UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1951 — N° 48

Contribution à l'Étude Expérimentale de l'Opération de Dévascularisation gastrique

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en juillet 1951

PAR

Louis-René BORDES

Élève de l'École du Service de Santé Militaire
Diplômé d'Hydrologie

Travail du Laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Toulouse

Membres du Jury.... MM. A. BAÏSSET, *Président*
GADRAT
DARNAUD
DIEULAFÉ } *Assesseurs*
BAZEX, *Suppléant*

TOULOUSE
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'IMPRESSION
1951

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

Doyen	MM. LEFEBVRE
Assesseur	BRUSTIER
Doyens honoraires	GORSE, CALVET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. RISPAL	MM. MERIEL	MM. RIBAUT
LAFFORGUE	VALLOIS	SERR.

PROFESSEURS

Clinique de neurologie et de psychiatrie	MM. RISER
Clinique médicale	TAPIE, ROQUES
Clinique obstétricale	GUILHEM
Physiologie	SOULA
Clinique chirurgicale et du cancer	DUCUING
Physique biologique et médicale	BUGNARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	NANTA
Chimie et Toxicologie	BRUSTIER
Pathologie générale et médecine expérimentale	SENDRAIL
Clinique chirurgicale et gynécologique	LEFEBVRE
Anatomie	LAZORTHES
Histoire naturelle	DELAS
Clinique médicale infantile et puériculture	SOREL (R.)
Pharmacie	CAUJOLLE
Path. interne et clinique des maladies de la tuberculose	MOREL
Bactériologie, hygiène, médecine sociale	ANDRIEU
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	VIRENQUE
Clinique des maladies des voies urinaires	FABRE (P.)
Matière médicale	VINCENT
Hydrologie thérapeutique et climatologie	MERIEL
Anatomie pathologique	FABRE (J.)
Clinique oto-rhino-laryngologique et chirurgie	CALVET
Clinique ophtalmologique	CALMETTES
Chimie biologie	VALDIGUIE
Médecine légale et du travail	PLANQUES
Histologie et embryologie	BROUSSY
Médecine sociale	BOUNHOURE
Thérapeutique	GADRAT
Pathologie chirurgicale	GRIMOUD
Stomatologie	CADENAT
Professeur à titre personnel	BAISSET

PROFESSEUR SANS CHAIRE

Anatomie	M. COULOUMA

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie	MM. POULHES
Histologie	BIMES
Sciences Naturelles	BOUISSET
Bactériologie	Mme ENJALBERT
Chimie Biologique	MM. POLONOVSKI
Physique Médicale	AUVERGNAT
Pharmacie	COUTURIER
Chimie générale pharmaceutique	BLANC
Botanique	Mme Duluc-Mathou

AGREGES

Médecine	MM. DARNAUD, GERAUD, DARDENNE, LAPORTE, BAUDOT	Chirurgie — MM. RIEUNAU, DIEULAFE, DAMBRIN (P.)
Ophtalmologie		DEODATI
Physique Médicale		MARQUES
Obstétrique		PONTONNIER
O. R. L.		CLAUX
Urologie		LHEZ

COURS COMPLEMENTAIRES

Cours d'obstétrique aux élèves sage-femmes	MM. GUILHEM
Chimie pathologique	VALDIGUIE
Chimie biologique	DOUSTE-BLAZY
Chimie minérale	BLANC
Physique pharmaceutique	AUVERGNAT
Dermatologie et syphiligraphie	BAZEX
Législation pharmaceutique	BOUISSET
Tuberculose	MOREL
Chirurgie pulmonaire	DAMBRIN (P.)
Parasitologie	BAUDOT
Cryptogamie	Mme Duluc-Mathou
Chimie analytique	MM. BLANC
Hydrologie et Géologie	ASTRE
Anatomie médico-chirurgicale	THOMAS
Pharmacodynamie médecine	BAISSET
Pharmacodynamie pharmacie	CAUJOLLE
Hygiène	LAPORTE
Urologie	LHEZ
Ophtalmologie	DEODATI
Neuro-Chirurgie	LAZORTHES
Mycologie	MORQUER
Psychiâtrie	GAYRAL
Physiologie	COLOMBIES
Histologie	PLANEL
Secrétaire de la Faculté	M. ARGILAS

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 mai 1891.)

Contribution à l'Étude Expérimentale de l'Opération de Dévascularisation gastrique

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1951 — N° 48

Contribution à l'Étude Expérimentale de l'Opération de Dévascularisation gastrique

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en juillet 1951

PAR

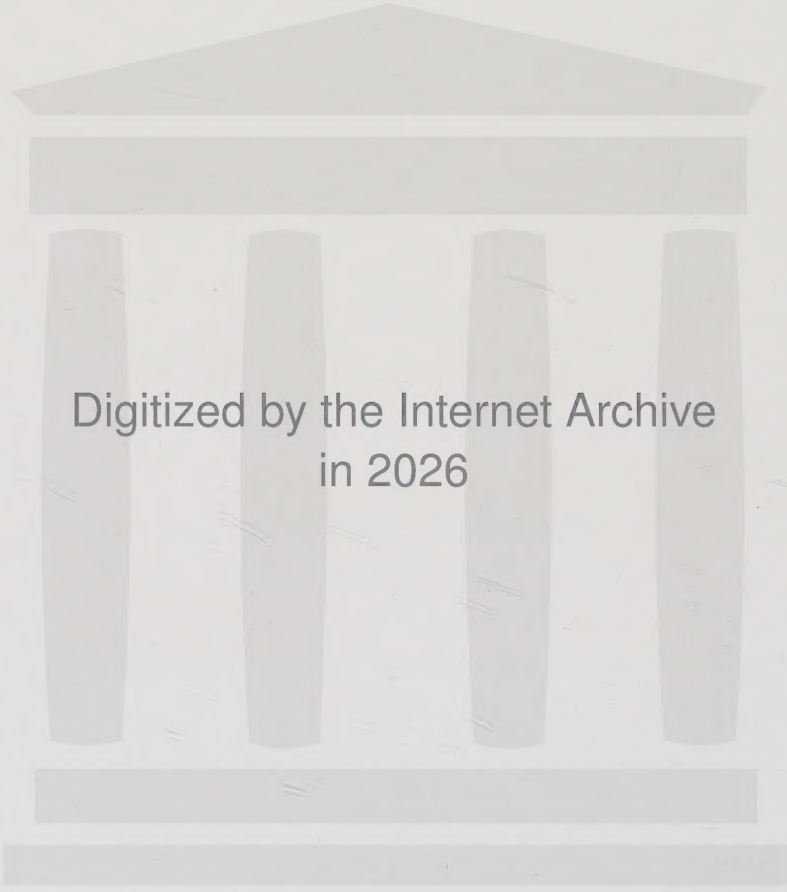
Louis-René BORDES

Élève de l'École du Service de Santé Militaire
Diplômé d'Hydrologie

Travail du Laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Toulouse

Membres du Jury..... MM. A. BAÏSSET, *Président*
GADRAT
DARNAUD
DIEULAFÉ } *Assesseurs*
BAZEX, *Suppléant*

TOULOUSE
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'IMPRESSION
1951


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549605_0028

Je dédie ce travail

A LA MEMOIRE DE MON PERE

Le Docteur Louis-Marius BORDES

Chevalier de la Légion d'Honneur

Croix de Guerre 1914-18

Officier d'Académie

En faible témoignage de piété filiale et d'affectueuse admiration.

Ses quarante-trois années de pratique médicale à Balaruc-les-Bains, où il a exercé jusqu'à son dernier souffle, malgré la maladie qui l'affaiblissait, sont pour moi le meilleur enseignement de probité et de charité médicales.

Sa joie aujourd'hui serait immense.

Mon émotion est profonde de soutenir ma thèse dans cette Faculté où il présenta la sienne le 30 novembre 1904.

A la mémoire de mes GRAND'MERES

A la mémoire de ma TANTE

Hommage de reconnaissance

A MA MÈRE

A MA FEMME ET A MA FILLE

A MA FAMILLE

A LA FAMILLE DE MA FEMME

A MES AMIS

A MES CAMARADES DE L'ECOLE DU SERVICE
DE SANTÉ MILITAIRE

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur A. BAÏSSET

Professeur de Physiologie

Chargé du Cours de Pharmacodynamie

qui nous a fait le grand honneur de nous confier le sujet de cette thèse.

Au terme de l'année passée dans son Laboratoire, nous tenons à lui exprimer ici notre reconnaissance, notre gratitude pour ses directives, son enseignement précieux et notre admiration respectueuse.

A NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Professeur J. GADRAT

Professeur de Thérapeutique
Médecin des Hôpitaux

En témoignage d'admiration et de déférente gratitude pour son enseignement de thérapeutique à la Faculté et de dermatologie à l'Hôpital.

Monsieur le Professeur R. DIEULAFE

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine

qui nous confia avec M. le Professeur BAÏSSET la présentation de ce travail expérimental auquel il nous a fait l'honneur de nous associer. Nous le remercions respectueusement de sa bienveillance.

Monsieur le Professeur Ch. DARNAUD

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine

qui fut un initiateur de cette étude. Nous le remercions de l'honneur qu'il nous fait de le compter parmi nos juges.

Monsieur le Docteur A. BAZEX

Chargé de Cours à la Faculté de Médecine
Médecin Dermato-Vénérologiste des Hôpitaux

Avec l'expression de notre respectueuse reconnaissance pour son accueil bienveillant.

A NOS MAITRES DES FACULTES DE MEDECINE
ET DES HOPITAUX CIVILS ET MILITAIRES
DE TOULOUSE ET DE LYON

A Monsieur le Professeur BUGNARD

Professeur de Physique Médicale

Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique

Chevalier de la Légion d'Honneur

Directeur de l'Institut National d'Hygiène

en hommage de reconnaissance, pour l'aide précieuse qu'il nous a fourni.

Au Docteur T. H. SOMERVELL

M. B., B. Ch., F. R. C. S.,

London Mission Hospital, Neyyor, Travancore, S. India

En remerciement des précieux renseignements qu'il nous a transmis.

A mon ami P. MONTASTRUC

Interne des Hôpitaux

Assistant de Physiologie

Dont la part active est grande dans cette étude.

En m'y faisant participer, il m'a fait une nouvelle preuve de notre vieille amitié scellée sur les bancs du Lycée.

Au Personnel du Laboratoire de Physiologi

Avec toute ma sympathie.

A MES CHEFS

INTRODUCTION

Depuis que PEAN pratiqua le 9 avril 1879 la première gastro-pylorectomie à la Maison des Frères St-Jean-de-Dieu à Paris, les chirurgiens ont toujours cherché à améliorer les techniques opératoires proposées pour traiter la maladie ulcéreuse gastrique.

Aucune de ces techniques n'assure de résultats parfaits; toutes sont passibles de critiques. Les opérations le plus couramment pratiquées, gastro-entérostomie postérieure, gastro-pylorectomie subtotale, gastrectomie plus ou moins étendue, entraînent des perturbations du transit alimentaire et des complications parfois sérieuses.

Elles visent toutes à amoindrir l'acidité du suc gastrique : la gastro-entérostomie par l'adduction de bile dans l'estomac où elle neutraliserait cette acidité; la gastrectomie directement par l'exérèse de la portion fundique riche en glandes chlorhydropeptiques ou indirectement par l'exérèse de la région antropylorique, lieu de production de l'hormone excitosécrétrice (gastrosécrétine d'EDKINS).

Quelle que soit, en effet, la pathogénie de l'ulcus gastrique ou duodénal, il est bien difficile de contester la relation presque constante entre l'ulcère et l'hypersécrétion de suc chlorhydrique. S'il n'a jamais été prouvé que l'hyperchlorhydrie soit responsable directement de l'ulcère, il est incontestable qu'elle en favorise la formation et la persistance. C'est l'opinion de la grande majorité des auteurs.

Nous nous proposons d'étudier ici une opération gastrique qui n'est pas nouvelle, mais qui n'a été définitivement mise au point que récemment par T. H. SOMERVELL, chirurgien anglais du London Mission Hospital de Neyyor, aux Indes du Sud. Il s'agit de la ligature des vaisseaux gastriques, complétée ou non de gastro-entérostomie ou de vagotomie. Ce procédé opératoire pour traiter l'ulcère respecte l'intégrité anatomique de l'estomac. SOMERVELL l'a appelé la « Gastrectomie physiologique »; sans doute, pour deux raisons principales : la physiologie nous enseigne d'une part que les cellules pariétales, acidosécrétrices, des glandes fun-

diques empruntent les ions Cl^- et H^+ au sang. Elle nous apprend d'autre part que le mécanisme de sécrétion de ces glandes est déclenché par l'hormone d'EDKINS qui prend naissance dans la muqueuse pylorique au cours de la digestion; véhiculée par le torrent circulatoire, elle est immobilisée au départ par les ligatures artérielles et arrêtée à son arrivée au fundus par les ligatures veineuses. La fonction sécrétrice de l'estomac nous apparaît donc étroitement liée à une bonne vascularisation. Elle doit être compromise par l'amoindrissement de cette dernière.

Au cours de notre travail, après un exposé historique et un rappel de notions anatomiques et physiologiques, nous ferons l'étude des ligatures vasculaires gastriques en chirurgie humaine, puis en chirurgie expérimentale.

A la lumière des travaux expérimentaux que cette opération a inspiré à nos maîtres, MM. les Professeurs A. BAISSET et R. DIEULAFE, nous allons essayer de vérifier ses résultats et de la justifier, si cela est possible, en évitant, comme le recommande SAVY quand on veut juger une nouvelle thérapeutique, de nous heurter « au double écueil dont le principal est la méfiance vis-à-vis de méthodes qui se révèleront peut-être remarquables à l'usage et dont le moindre n'est pas de s'associer prématurément à l'enthousiasme paternel de leur auteur ».

PREMIERE PARTIE

HISTORIQUE

SOMERVELL a eu le grand mérite de mettre définitivement au point et d'appliquer sur une grande échelle l'opération de ligature des vaisseaux de l'estomac. Il est juste cependant de rappeler que le principe de cette intervention est français : c'est à Nancy, le 27 novembre 1921, que fut opéré pour la première fois par section et ligature de la coronaire stomachique un malade porteur d'un ulcus calleux de la petite courbure. L'opération fut effectuée par M. CHATON [9], professeur de Clinique Chirurgicale à l'Ecole de Médecine de Besançon. Ayant opéré de la même façon deux autres malades porteurs d'ulcus de la petite courbure jugés inextirpables, CHATON présenta ses observations à la Société Française de Chirurgie, en juillet 1922, sous le titre « Ulcus de la petite courbure traité par la sympathectomie ». CHATON, en effet, n'avait pas encore à ce moment envisagé l'aspect purement vasculaire de l'opération; il était intervenu avec l'idée d'une pathogénie sympathique de l'ulcus.

Cette communication présentée par PROUST fut critiquée par LENORMANT, qui retint simplement comme fait nouveau que l'on peut sans altération grave de l'estomac faire la résection de l'artère coronaire stomachique.

CHATON dira plus tard qu'une telle critique émanant d'une autorité chirurgicale telle que celle de LENORMANT refroidit quelque peu le jeune chirurgien qu'il était, et il abandonna ses recherches dans cette voie.

Il les reprit cependant en 1931, après le rapport du 21 octobre de cette année fait par FAUCHER [17], d'Orléans, à la même Société Française de Chirurgie : intervenant dans des conditions hémorragiques dramatiques pour un volumineux ulcus de la petite courbure qu'il ne pouvait extirper, FAUCHER pratiqua des ligatures de la coronaire et de la pylorique en amont de la lésion. Reintervenant deux mois plus tard pour enlever l'ulcus qu'il avait laissé, ce dernier avait disparu. FAUCHER exprime en ces termes son compte-rendu opératoire : « On ne décèle aucun épaississement. La paroi gastrique, sauf qu'elle a perdu l'aspect opalin de sa séreuse, est absolument indemne. La tumeur que nous avions palpé là deux mois plus tôt et qui avait la grosseur d'une mandarine a complètement disparu à la palpation; l'ulcus n'a pas laissé de trace. »

Dans la discussion qui suivit cette communication, MOULONGUET cite à son tour un cas de ligature artérielle que l'on peut considérer comme le premier cas de « gastrectomie physiologique » à la SOMERVELL, opéré en France. Il s'agit d'un malade présentant des hémorragies gastriques chez lequel MOULONGUET pratique in extrémis la ligature de toutes les artères accessibles (coronaire stomachique, pylorique, gastro-épiploïques droite et gauche). Il conclue son rapport en affirmant que cette intervention n'a pas d'inconvénient pour la fonction. Et GAUDARD (qui rapportait l'observation de FAUCHER) pense qu'il faut retenir l'observation de ce dernier parce qu'elle apporte « un fait intéressant, nouveau et digne peut-être d'applications pratiques. »

La même année, en novembre, Félix RAMOND [43] publie dans le « Progrès Médical » une étude sur la ligature de l'arc artériel de la petite courbure gastrique dans le cas d'un cancer inopérable, et pense que dans ces conditions on peut entrevoir la possibilité d'un traitement opératoire nouveau des ulcères.

L'année suivante, en 1932, dans le « Compte-rendu des Séances de la Société de Biologie », en date du 9 avril, F. RAMOND, avec la collaboration de DIMITRESCO, PAPOVICI et KISTHINIOS [45], fait paraître un travail sur la ligature expérimentale de l'arc artériel de la petite courbure gastrique : ils concluent, à la suite d'expériences pratiquées chez le chien et le lapin, que la ligature de l'artère coronaire est inoffensive.

En juin 1932, BRENCKMANN [7], de Strasbourg, publie de nouvelles études expérimentales de dévascularisation gastrique. Remarquant que l'élimination de l'acide chlorhydrique et de la pepsine est précédée d'une vasodilatation gastrique, il pratiqua des ligatures d'artères gastriques chez le chien : il constata que ces animaux continuaient à se bien porter, conservaient un appétit féroce et qu'après une baisse qui dura quelques jours, le suc gastrique redevint par la suite normal au point de vue chlorhydropeptique. Envisageant le point de vue chirurgical, BRENCKMANN concluait en ces termes : « En tous cas, le procédé des ligatures est peut-être susceptible de se laisser généraliser avec profit aux ulcères simples, sans complication hémorragique. »

Cependant, après les rapports intéressants de FAUCHER et de MOULONGUET, CHATON [10] avait reconsidéré la

question des ligatures artérielles avec de nouvelles idées pathogéniques, vasculaires cette fois, et à la séance du 5 avril 1933 à l'Académie de Chirurgie il présenta un nouveau mémoire sur les sections artérielles dans la thérapeutique des ulcères de l'estomac. Il joignait à ses trois observations de 1922 six nouvelles observations de malades opérés par sections artérielles avec des résultats cliniques et radiologiques favorables.

Ces observations sont, par ailleurs, rapportées par E. MANAN [38], interne de CHATON, dans sa thèse du 7 juillet 1934 : parmi ces neuf malades, un premier groupe de cinq cas d'ulcères vérifiés par la radiologie fut traité par ligature et section de la coronaire stomachique avec gastro-entérostomie postérieure. Les résultats rapprochés (quatre mois) furent excellents; dans trois cas, la radio signale la disparition de l'ulcère; deux cas ont pu être suivis sept et onze ans plus tard : la guérison clinique se poursuivait, les malades avaient repris une vie et une alimentation normales. Dans un deuxième groupe de quatre cas de syndromes ulcéreux opérés suivant la même technique, deux seulement ont été entièrement guéris, dont un depuis six ans à cette époque.

Et MANAN de conclure : « Dans l'état actuel de la question des ligatures artérielles dans la thérapeutique des ulcères d'estomac on peut affirmer :

» 1°) Que la section d'une artère quelconque de l'estomac est sans danger. Qu'elle n'entame en aucune façon la vitalité de l'organe, et ceci en ce qui concerne tout particulièrement la section de la coronaire stomachique. La richesse vasculaire de l'estomac est telle, son système d'anastomoses par inoculation si complet, qu'ils expliquent facilement cette particularité.

» 2°) Dans les dernières théories admises dans la pathogénie des ulcères gastriques, celle de l'hypersécrétion chlorhydropeptique paraît à l'heure actuelle la mieux installée. Or, on peut agir sur une hypersécrétion glandulaire de deux façons :

» a) En agissant sur le régulateur nerveux de la sécrétion (opération sympathique).

» b) En ligaturant un vaisseau et diminuant ainsi l'apport des matériaux nécessaires à la sécrétion (opération vasculaire).

» Les sections artérielles réalisent ces deux modes d'action.

» 3°) Pour agir sur l'hypersécrétion, on n'a tenté jusqu'ici que de larges résections de l'étoffe gastrique, enlevant ainsi un nombre important de glandes. Il est permis à l'heure actuelle de se demander si des sections artérielles judicieusement choisies ne donneront pas les mêmes résultats en agissant sur l'activité sécrétoire avec plus de facilitr et infiniment moins de risque. »

Pendant que CHATON reprenait ses recherches, en 1931, HORTOLOMEI et BOTUREAU [31] publient un traité de chirurgie de l'ulcère gastrique et duodénal où ils rapportent : « L'un de nous (HORTOLOMEI) a publié le résultat de quatre cas où il a appliqué le procédé de CHATON pour des phénomènes d'hypertonie mais sans lésion concomittante. Tous les malades ont été exemptés de douleurs et des autres phénomènes immédiatement après l'opération et sans avoir aucun incident opératoire. Cela prouve que la resection de la coronaire n'est pas suivie d'altération des parois gastriques et qu'elle est efficace en tous cas dans les crises d'hypertonie sans ulcère. »

En 1936, notre maître, R. DIEULAFE [13] publie dans le « Paris Médical » du 29 février, sous le titre : « Peut-on ligaturer les vaisseaux de l'estomac », une étude expérimentale portant sur cinq chiens ligaturés. Sur ces cinq expériences, il y eut trois cas de mort spontanée et rapide après privation complète des vaisseaux gastriques et deux cas de survie où l'animal ne présentait aucun trouble. M. DIEULAFE conclut en exposant le danger de la dévascularisation complète de l'estomac qui entraîne des complications mortelles à son niveau et dans le grand épiploon.

C'est cette année que WILSON HEY [27] de Manchester, propose d'associer à la gastrojéjunostomie la ligature des cinq sixièmes du cercle péri-artériel de l'estomac pour traiter l'ulcère. Il est le premier à réaliser sur une grande échelle cette opération dont le succès est dû, d'après lui, comme le pensait CHATON, à la sympathectomie qu'elle entraîne.

Son opération est reprise et perfectionnée par T. H. SOMERVELL [45-46] qui expose ses premiers résultats dans « The British Journal of Surgery ». Il les complète en 1941 dans ce même journal. Son expérience datant de 1928 porte alors sur 150 cas de ligatures artérielles. Il écrit qu'il a remplacé l'opération gastrectomie partielle suivant la méthode

de FINSTERER par le procédé plus modeste de ligature des artères de l'estomac avec de bons résultats immédiats en ce qui concerne la chute de l'hyperacidité et par conséquent la prévention de l'ulcère peptique.

A la suite de ces premiers résultats opératoires, des travaux expérimentaux sont entrepris. D'abord par UVNAS [50], physiologiste scandinave qui, en 1942, reprend les expériences d'EDKINS et établit comme lui qu'une hormone est fabriquée par la muqueuse antropylorique au cours de la phase chimique de la digestion gastrique. Cette hormone, transportée à la muqueuse du corps de l'estomac par voie humorale, stimule la sécrétion chlorhydrique des cellules pariétales. Cette excitation sécrétrice se produit même après double vagotomie. Par des expériences de circulation croisée chez deux chats, UVNAS prouve que c'est bien le sang qui véhicule cette hormone. Ensuite, il démontre que des ligatures vasculaires de la région antropylorique empêchent sa formation; que celles des veines seules de cette région empêchent le passage de gastrine dans la circulation. Enfin, en liant les artères du corps de l'estomac, il empêche son accès aux glandes acido-sécrétrices. Ces expériences d'UVNAS nous fournissent une explication satisfaisante du mécanisme d'action des ligatures vasculaires destinées à abaisser l'acidité gastrique au cours de la digestion.

En 1943, au Canada, BABKIN, ARMOUR et WEBSTER [1] montrent que l'estomac du chien résiste bien à la diminution de l'apport sanguin par les ligatures de la plupart des artères gastriques. Elles n'entraînent jamais la formation d'ulcération muqueuse, mais ni la quantité, ni l'acidité, ni le pouvoir peptique du suc gastrique ne sont diminués.

En même temps, LAYNE et BERGH [3] aux U.S.A., étudient l'effet de la ligature des artères de l'estomac sur la sécrétion et sur l'aspect endoscopique de la muqueuse gastrique chez le chien. Leurs conclusions se rapprochent de celles de BABKIN : ils n'observent aucun changement macroscopique ni microscopique de la muqueuse gastrique de trois chiens après ligatures de deux ou trois des principales artères. Sur une autre série de neuf chiens, ils ne trouvent aucune altération notable de la sécrétion gastrique ni de l'aspect gastroscopique.

Nous arrivons alors à la parution, en octobre 1945, de

l'article princeps de SOMERVELL [47] dans le « British Journal of Surgery » intitulé « Gastrectomie physiologique ». Son expérience s'étend maintenant sur 380 cas de ligatures artérielles. Il décrit ses différentes techniques opératoires de ligatures vasculaires, expose et discute ses résultats en les comparant à ceux des autres opérations gastriques. En conclusion, SOMERVELL déclare avoir la conviction que cette opération règlera le problème du traitement de l'ulcus gastroduodénal d'une manière plus satisfaisante que tout ce qui a été fait jusqu'ici. Nous reviendrons en détail dans un chapitre particulier sur cet article capital.

Après cette mise au point, SOMERVELL est suivi par quelques chirurgiens anglo-saxons. Parmi eux, Harry FREEMAN [18] fait paraître en 1946 dans le « British Médical Journal » une étude gastroscopique de la muqueuse gastrique en présence d'un ulcère duodénal, avant et après l'opération de ligature vasculaire. H. FREEMAN souligne d'abord le rôle de l'hyperacidité du suc gastrique dans la genèse de l'ulcus. Ce suc hyperchlorhydrique attaquerait la muqueuse en un point où sa vitalité serait diminuée et où parfois même existerait un petit foyer de nécrose secondaire à un spasme vasculaire. Ce spasme serait dû à un terrain particulier de déséquilibre neurovégétatif du malade en état permanent de tension nerveuse et d'instabilité émotionnelle.

Abordant ensuite son étude gastroscopique portant sur cinquante examens de muqueuse gastrique en présence d'ulcus duodénal, il décrit l'aspect pathologique de la muqueuse : dans 76 p. 100 des cas, elle est hyperplasiée, avec des plis plus épais, plus nombreux, plus entassés et très tortueux au point qu'on ne peut les effacer même en insufflant l'estomac. Il y a parallèlement une augmentation des éléments glandulaires et partant une hyperproduction de sécrétion acide.

Une telle muqueuse hyperplasiée favorise, dit-il, l'apparition d'ulcère peptique après gastro-entérostomie ou gastro-pylorectomie. « C'est pourquoi, ajoute FREEMAN, il semble rationnel d'adopter une technique opératoire plus simple et apparemment plus sûre... A cet égard, nous avons lu les excellents résultats publiés par SOMERVELL qui préconise la ligature d'une grande partie des artères qui arrivent à l'estomac. L'hypersécrétion et l'acidité sont immédiatement diminuées et ceci pendant très longtemps. Pour apprécier le résutat des ligatures, j'ai observé les transformations de la muqueuse gastrique après avoir effectué moi-même cette opé-

ration. On vit la muqueuse passer d'un état hyperplasique à un état sensiblement normal. Six mois après l'opération, les plis étaient moins entassés, moins sinueux et l'insufflation aplanissait la plupart d'entre eux. Dans les cas où il y avait une sténose fibreuse, une gastro-entérostomie postérieure fut faite en plus des ligatures. »

Considérant que l'étude et la pratique de ces techniques chirurgicales conservatrices devraient être largement poursuivies, H. FREEMAN écrit en conclusion : « Les résultats cliniques, physiologiques ainsi que ceux des études gastroscopiques après ligatures artérielles seules ou en association avec une gastro-entérostomie, si une sténose fibreuse existe, sont tels que même le plus sceptique reconnaîtra la valeur de ces techniques dont le but est de diminuer l'hyperacidité du suc gastrique sans causer de gros désordres anatomiques ou physiologiques à l'estomac. »

L'année suivante (1947), W. Guarry WOOD [24], chirurgien à Chicago, fait une communication en faveur du traitement des ulcères par la ligature des quatre cinquièmes ou même des cinq sixièmes des vaisseaux de l'estomac suivant la méthode de T. H. SOMERVELL. Il pratique aussi une gastro-entérostomie complémentaire et obtient une bonne réduction de l'hyperacidité du suc gastrique. Son expérience porte sur quarante-deux observations qu'il commente. Guarry WOOD étendra plus tard la pratique de ces ligatures au traitement de l'ulcère peptique [25].

La même année, CONSTANTINI [12], d'Alger, analyse et commente dans l' « Afrique Française Chirurgicale » l'article de 1945 de SOMERVELL. Il souhaite que cette nouvelle opération apporte au problème thérapeutique de l'ulcère la meilleure solution. « A une époque, écrit-il, où la gastrectomie est considérée par tous comme l'opération de choix dans le traitement de l'ulcère gastroduodénal, il n'est pas sans intérêt de faire connaître l'opinion d'un dissident de qualité qui estime que la gastrectomie est malgré tout une intervention mutilatrice que nous abandonnerons un jour. »

En 1947 encore, en décembre, M. CHATON [11], l'un des promoteurs, nous l'avons vu, de cette cure chirurgicale, reprend dans la « France Médicale » l'article de SOMERVELL et retrace les travaux français antérieurs à cette publication. Il conclue : « En résumé, en faveur de la gastrectomie phy-

siologique par ligatures vasculaires, une série de faits importants semblent acquis. La maladie, notion classiquement admise, est le fait d'un hyperfonctionnement glandulaire, d'un excès de sécrétion chlorhydropeptique. Cet hyperfonctionnement est en rapport principalement (fait généralement admis pour tous les organes) avec l'intensité de la circulation... Il était déjà établi chez nous définitivement par faits cliniques et expérimentaux seulement la notion d'innocuité pour la vitalité de l'organe, de la ligature de la coronaire stomachique. Le travail de SOMERVELL nous ouvre des horizons autrement larges puisque cet auteur va jusqu'à la ligature des quatre artères principales... Il est, en conclusion, permis de se demander, avec ces nouvelles acquisitions, si chez nous, où semble bien être née, il y a plus de douze années déjà, la conception de la thérapeutique vasculaire de l'ulcère de l'estomac, n'est pas venu le moment de reconsidérer à notre tour la question sous l'angle particulier que nous venons d'envisager. »

Au moment où paraît cet article, un élève de CHATON, Ch. GAUNEL [21] fait une étude d'ensemble de la question dans sa thèse (Nancy, décembre 1947) « De l'Evolution des ligatures artérielles dans la thérapeutique chirurgicale des ulcères gastro-duodénaux ».

En 1948, de nouvelles recherches expérimentales sont entreprises outre-Atlantique :

BARONOFSKY [4] ligature chez le chien trois grosses artères gastriques et plusieurs de leurs branches pour essayer de prévenir la formation d'ulcères gastroduodénaux expérimentaux. Ces derniers sont produits par des injections intramusculaires d'histamine à la cire d'abeille. Malgré les ligatures artérielles, BARONOFSKY, dans ses expériences, ne parvient pas à éviter la formation d'ulcère expérimental.

Par contre, la même année, LE VEEN [35] arrive à prévenir la formation d'ulcère par la même méthode chez les chiens dont il a ligaturé la majeure partie des vaisseaux gastriques. Ces ligatures diminuent considérablement la quantité d'acide chlorhydrique sécrétée par l'estomac. Il nota cependant que certaines ligatures trop étendues étaient suvies d'ulcères vasculaires au milieu de la grande courbure. Il les interpréta comme une nécrose de la muqueuse superficielle avec autodigestion secondaire.

En 1949, BENTON HOLM, BOYARSKY et MORRIONE [6]

étudient l'effet sur la muqueuse gastrique de la dévascularisation expérimentale. Ces auteurs ont pratiqué sur 11 chiens la dévascularisation de l'estomac par ligature de tous les vaisseaux de la petite courbure et des 9/10e des vaisseaux provenant des artères gastro-épiploïques droite et gauche. Ils sacrifient ensuite les chiens après un temps plus ou moins long après l'opération (variant de 11 à 150 jours) et étudient les modifications de l'estomac.

Du point de vue macroscopique, à part une coloration plus pâle et un certain degré de réaction fibreuse, ils ne notent le plus souvent aucune modification.

Du point de vue microscopique, des modifications histologiques se produisent dans le tiers superficiel de la muqueuse qui s'atrophie et où les cellules pariétales et principales des glandes disparaissent. Il se produit secondairement une prolifération du stroma fibreux dans cette zone. Malgré ces résultats, ces auteurs concluent qu'il n'y a pas assez d'atrophie des cellules sécrétoires de la muqueuse gastrique pour démontrer histologiquement l'utilité de la « gastrectomie physiologique » à la SOMERVELL.

Cependant, en France, une thèse sur l'étude critique des ligatures artérielles dans le traitement de l'ulcère gastroduodénal est faite dans notre faculté par G. BEC [5] (1948).

Et en septembre 1950, MM. A. BAISSET, R. DIEULAFE et P. MONTASTRUC [2] publient à Toulouse leurs premiers résultats expérimentaux. La suite et le détail de ces travaux sont développés dans notre thèse.

En même temps, aux Indes, paraît un nouvel et intéressant article de T. H. SOMERVELL [48] (« The Indian Journal of Surgery », septembre 1950), dont il avait déjà exposé les grandes lignes au XIe Congrès annuel de l'Association des Chirurgiens de l'Inde, à Madras, en décembre 1949. SOMERVEL a maintenant réalisé l'opération de dévascularisation gastrique, chez plus de six cents malades. Suivant les cas, il l'associe ou non à la vagotomie ou à la gastro-entérostomie postérieure. Il publie un schéma des diverses indications opératoires tenant compte du taux d'acidité gastrique à jeun et pendant un repas d'épreuve. L'application de ce schéma lui vaut la meilleure statistique mondiale de résultats : trois ulcus peptiques seulement chez six cents ulcéreux gastriques opérés. Nous reviendrons aussi sur cet article.

Dernièrement, en février 1951, Edward MAC LELLAN [37],

en Angleterre, fait l'éloge de cette chirurgie conservatrice de l'ulcère duodénal dans un article plein d'humour : il compare les chirurgiens à nos grands couturiers parisiens; ils ont leurs coupes à la mode et les catalogues illustrés de leurs dernières créations... Comme les robes, les estomacs se font tantôt longs, avec une élégante poche dans le jejunum ou tantôt raccourcis à l'extrême. Sans nier l'utilité de la gastrectomie, l'auteur lui reproche ses dangers et sa pratique trop répandue. « Il ne paraît pourtant pas raisonnable aux chirurgiens, dit-il, de faire une amputation de jambe pour traiter un ulcère variqueux. »

Mac LELLAN, pour sa part, considère comme SOMERVELL que la ligature des vaisseaux gastriques constitue l'opération de choix de la grande majorité des ulcères gastro-duodénaux. Cette opération, qu'il pratique depuis dix ans, lui a donné d'excellents résultats : chez cent un malades opérés de la sorte, quatre-vingt-douze sont totalement guéris, ayant repris leurs occupations normales et gagné 10 livres de poids en moyenne; cinq ont encore parfois quelques douleurs compatibles cependant avec leur vie habituelle; trois autres souffrent autant qu'avant l'intervention mais n'ont radiologiquement plus rien; ils suivent un traitement médical. Un seul enfin a présenté un ulcus peptique un an après.

Il est intéressant de noter qu'un de ses opérés présente une achlorhydrie telle qu'il est obligé, pour éviter des troubles diarrhéïques, d'acidifier son eau de boisson. Un autre revint trouver le chirurgien pour se plaindre à lui de ne pouvoir augmenter de poids malgré un régime de suralimentation; l'examen clinique fut rigoureusement négatif. La chose cessa d'étonner Mac LELLAN quand il sut que la profession de ce malade était d'essayer d'apprendre à conduire aux femmes !

Les brillants résultats de cette opération, qui abaisse l'acidité gastrique à un taux très bas, sont attribués par l'auteur non seulement a la dévascularisation elle-même, mais aussi au fait que, d'après lui, les branches de ramification du vague sont prises dans les ligatures des pédicules artériels.

Tout récemment enfin, en mai 1951, M. DUBRULLE [14], de Gand, publie une étude expérimentale de la dévascularisation gastrique. Reprenant les expériences de LE VEEN et de BARONOFSKY, après avoir établi que l'injection intramusculaire quotidienne de 30 mgr. d'histamine en solution oléocireuse est la méthode de choix pour provoquer un ulcère gas-

trique expérimental chez le chien, cet auteur étudie l'action préventive et curative des ligatures vasculaires gastriques contre cet ulcère.

Concernant l'influence préventive des ligatures, ses expériences portant sur six chiens ne lui permettent pas de conclusions formelles, mais cependant l'apparition d'ulcère duodénal est moins fréquente après dévascularisation que chez ses animaux témoins.

La dévascularisation gastrique a par contre exercé une action curative nette contre l'ulcère duodénal, la proportion d'animaux non ulcéreux étant de 80 p. 100 (4 sur 5) contre 15 p. 100 chez les chiens témoins, le seul cas d'ulcère observé étant encore situé sur la grande courbure de l'estomac et non sur le duodénum.

DUBRULLE conclut que les recherches expérimentales jointes aux résultats cliniques doivent être prises en considération pour envisager l'application de cette technique opératoire dans la thérapeutique de l'ulcère duodénal.

DEUXIEME PARTIE

RAPPEL ANATOMIQUE

NOTIONS PHYSIOLOGIQUES

RAPPEL ANATOMIQUE

1. — CONSTITUTION DE L'ESTOMAC

On sait que la paroi de l'estomac se compose de quatre tuniques superposées qui sont de dehors en dedans les tuniques séreuse, musculeuse, sous-muqueuse et muqueuse.

1° La tunique séreuse est formée par le péritoine.

2° La tunique musculeuse est constituée de fibres musculaires lisses disposées en trois couches (un plan superficiel formé de fibres longitudinales; un plan moyen composé de fibres circulaires et un plan interne constitué de fibres obliques).

3° La tunique sous-muqueuse ou celluleuse est formée de tissu cellulaire lâche.

4° La tunique muqueuse, dont nous allons voir l'histologie, forme de nombreux plis.

La muqueuse comprend :

— Un épithélium cylindrique sécrétant le mucus;
— une membrane basale sur laquelle repose cet épithélium;
— un chorion de tissu conjonctif;
— une musculaire-muqueuse formée de deux couches de fibres musculaires lisses;
— des **glandes** qui sont de deux types :

1° **Les glandes fundiques** qui occupent la muqueuse de la grosse tubérosité et du corps gastrique. Elles assurent la sécrétion chlorhydropeptique. Ce sont des glandes en tubes droits ou très peu ramifiés. Leur partie superficielle ou infundibulum est formée par l'épithélium de surface puis par des cellules muqueuses qui constituent le collet de la glande. Au-dessous, la majeure partie du tube glandulaire est tapissée de cellules

granuleuses, polyédriques, claires, à noyau périphérique : les cellules principales (leur rôle est de sécréter la pepsine).

D'autres cellules mieux délimitées, ayant un noyau central, occupent la partie latérale des glandes : ce sont les cellules bordantes ou pariétales (leur rôle est de sécréter l'acide chlorhydrique).

2° **Les glandes pyloriques** qui occupent la région antrale de l'estomac. Elles sont formées d'un seul type de cellules cylindrocubiques qui secrètent uniquement du mucus.

Notons qu'il existe aussi des glandes du type intestinal (glandes de LIEBERKUHN) dans la muqueuse pylorique et des glandes cardiaques dans la région sous-œsophagienne.

II. — VASCULARISATION.

L'estomac est irrigué par quatre artères principales. Ces artères s'anastomosent entre elles, formant autour de l'estomac le grand cercle artériel gastrique qui part du cardia, descend le long de la petite courbure, passe derrière le pylore et remonte le long de la grande courbure pour revenir au cardia.

Ces artères sont :

1° **L'artère coronaire stomachique** : elle naît du tronc cœliaque; elle irrigue par ses branches antérieures et postérieures les trois-quarts supérieurs de la petite courbure et du corps gastrique. Sa branche antérieure s'anastomose avec la pylorique.

2° **L'artère pylorique** : elle naît de l'hépatique, branche du tronc cœliaque et irrigue le quart inférieur de la petite courbure avant de s'anastomoser avec la coronaire stomachique.

3° **L'artère gastro-épiploïque droite,** branche de l'artère duododénale, elle-même branche de l'hépatique, irrigue la région inférieure de l'antre pylorique et les deux tiers inférieurs de la grande courbure. Elle s'anastomose par inoculation avec la gastro-épiploïque gauche.

4° **L'artère gastro-épiploïque gauche.** Naissant de l'artère splénique ou de sa branche inférieure, elle se distribue à la grande courbure, à la grosse tubérosité et à la partie postérieure du corps de l'estomac.

L'artère splénique fournit encore les vasa-brevia ou vaisseaux courts qui irriguent la partie supérieure de la grosse tubérosité et s'anastomosent avec des rameaux de la coronaire et de la gastro-épiploïque gauche.

Du grand cercle artériel, partent de nombreux rameaux qui cheminent d'abord sous la séreuse puis pénètrent dans la musculeuse (où ils abandonnent de fins ramuscules qui s'anastomosent entre eux) et arrivent à la sous-muqueuse. Là, ils se divisent en de nombreuses branches formant un plexus sous-muqueux. Ce plexus donne issue à de fines artérioles qui vont dans la muqueuse former un réseau sous-glandulaire qui formera enfin autour de chaque glande une couronne vasculaire (coronæ tabulorum) que l'on peut considérer comme l'ultime ramification de ce riche réseau vasculaire.

Les veines suivent un trajet identique, rétrograde, et forment des plexus similaires. Notons à leur sujet qu'il existe dans la sous-muqueuse des anastomoses artérioveineuses qui entrent en jeu au cours des manipulations opératoires sur le vivant, contribuant ainsi à ischemier la muqueuse durant l'intervention. Ces shunts ne se produisent pas quand le malade est opéré sous anesthésie rachidienne (BARCLAY et BENTLEY) [3] (1949). Ces veinules donnent finalement une veine coronaire stomachique qui va dans la veine porte, une veine gastro-épiploïque droite qui se jette dans la mésentérique supérieure, une veine gastro-épiploïque gauche qui s'anastomose avec la gastro-épiploïque droite et se rend au tronc de la veine splénique; et enfin, des veines courtes (correspondant aux vasa brevia) se jetant dans les branches ou dans le tronc lui-même de la veine splénique.

Disons un mot des lymphatiques : ils naissent des fentes lymphatiques, lacunes du tissu chorial formant gaînes autour des tubes glandulaires et des vaisseaux. Ces lymphatiques aboutissent à trois chaînes ganglionnaires; l'une suit l'artère hépatique, l'autre l'artère splénique, la troisième chemine au long de la coronaire.

III. — INNERVATION.

Les nerfs de l'estomac proviennent des pneumogastriques et du grand sympathique. Ils sont groupés en trois pédicules (LATARJET et WERTHEIMER).

1°) **Le pédicule de la petite courbure** formé par les rameaux gastriques des vagues anastomosés avec des filets sympathiques du plexus nerveux de la coronaire stomachique ; les rameaux du pneumogastrique gauche vont à la face antérieure de l'estomac ; ceux du pneumogastrique droit à la face postérieure. Leurs territoires restent indépendants l'un de l'autre.

2°) **Le pédicule duodénopylorique** formé par des filets récurrents du plexus hépatique. Ils innervent le pylore.

3°) **Le pédicule sous-pylorique ou gastro-épiploïque droit.** Il provient du plexus hépatique et accompagne l'artère gastro-épiploïque droite.

A ces trois pédicules, il convient d'ajouter les ramifications satellites des branches de l'artère splénique destinées à l'estomac.

Dans la paroi gastrique, les nerfs forment deux plexus munis de ganglions :

— Un plexus intramusculaire (homologue du plexus d'AUERBACH de l'intestin grêle) ;

— un plexus sous-muqueux (homologue du plexus de MEISSNER) qui donne enfin des ramuscules à l'épithélium de la muqueuse et aux glandes.

NOTIONS PHYSIOLOGIQUES

C'est l'étude du suc gastrique qui nous intéresse surtout du point de vue physiologique et plus particulièrement l'étude de la sécrétion acide.

On sait que le suc gastrique comprend différents composants.

Ce sont :

— Le mucus ;
— la pepsine ;
— le lab-ferment ;
— l'acide chlorhydrique.

La sécrétion de ce dernier retiendra principalement notre attention.

1°) **Le mucus** est sécrété d'une manière presque continue par les cellules de l'épithélium gastrique. Il a un rôle protecteur de la muqueuse en neutralisant à jeun l'acidité gastrique.

2°) **La pepsine** est sécrétée par les cellules principales sous forme de propepsine ou zymogène. C'est sous l'action de l'acide chlorhydrique que cette propepsine se transforme en pepsine active, diastase agissant sur les protéines.

3°) **Le lab-ferment** ou présure coagule la caséine du lait ; sa production est surtout importante chez l'enfant.

4°) **L'acide chlorhydrique** est le constituant le plus important du suc gastrique dont l'acidité ionique est de l'ordre de pH = 1 à 1,5. Une partie de cet acide est libre, mais la plus grande part est combinée avec la pepsine (acide chlorhydropeptique) ou avec d'autres matières organiques.

La sécrétion d'acide chlorhydrique est intimement liée à la vascularisation de l'estomac. Nous avons vu, dans le bref rappel anatomique, la richesse vasculaire de la sous-muqueuse et l'aboutissement de leurs plexus en couronnes vasculaires entourant chaque glande sécrétrice.

Lorsque les aliments arrivent dans l'estomac, une vasodilatation intense se produit : la muqueuse devient rouge,

turgide et le suc gastrique est sécrété abondamment (HEDON) [26].

Claude BERNARD montra le premier dans ses « Leçons de Physiologie Expérimentale » (1856) la sécrétion acide de l'estomac en injectant des solutions de lactate de fer et de ferrocyanure de potassium à des lapins en pleine digestion ; il notait l'apparition d'une coloration bleue de Prusse à la surface de la muqueuse gastrique par formation de ferrocyanure ferrique qui n'est possible qu'en milieu acide.

Longtemps après, PAVLOV [41] démontra en isolant un petit estomac antral que seule la région fundique participe à la genèse de l'acide chlorhydrique ; la région antropylorique sécrétant un suc alcalin.

IVY [32] et YUTAKA OYANA [33] ont confirmé ces expériences.

EDKINS [15 et 16] démontra le rôle excitosécrétoire d'une substance antrale, de nature inconnue, sur les glandes du fundus : un extrait de muqueuse antrale injectée dans la veine jugulaire d'un animal (chien ou chat) déclenche la sécrétion fundique. Pour EDKINS, cette hormone serait élaborée par la muqueuse antrale au contact des premiers produits de la digestion.

L'existence de deux zones au niveau de la muqueuse gastrique, celle de la région fundique, acidogène, et celle de l'antre, à sécrétion alcaline, a été par ailleurs démontrée par BRENCKMANN et DELOYERS [8]. S'inspirant de la vieille expérience de Cl. BERNARD, ils badigeonnent la muqueuse gastrique d'un chien en digestion avec un mélange de ferrocyanure de potassium et d'hydroxyde de fer capable de donner du bleu de Prusse en présence d'un acide ; ils ne virent apparaître une teinte bleue que dans la région du fundus. L'antre ne se colorait pas ; la poche à air ne se colorant que très faiblement.

La dissection montre que cette région fundique, acidosécrétrice, est aussi la région la plus vascularisée.

Ce sont les cellules pariétales (ou cellules bordantes, ou cellules de revêtement) des glandes qui sécrètent l'acide chlorhydrique. HOFMANN et NATHER [28] ont montré que les régions les moins riches en cellules pariétales sont aussi les moins riches en vaisseaux.

La plupart de ces cellules sont éloignées de la lumière de la glande et leur sécrétion s'écoule par de petits canaux intercellulaires (PLENK, 1932) [43]. Ces cellules, à noyau

central, renferment en outre de fins canalicules intracellulaires par où s'écoule l'acide chlorhydrique et où il se forme par combinaison de l'ion Cl^- à l'ion H^+. Ces ions proviennent du sang par filtration à travers la membrane externe des cellules pariétales (GILMANN, 1933) [22].

On sait que l'activité sécrétoire de l'estomac détermine dans le sang une vague alcaline, l'appauvrissant en chlorures. C'est la valeur de 4 ou 5 cc. d'Hcl. fumant que les glandes gastriques retirent du sang au cours d'un acte digestif (SOULA) [50]. Ce n'est pas dans les cellules pariétales elles-mêmes que se formerait l'Hcl. mais dans leurs canaux excréteurs ; l'acidité des cellules pariétales est faible (HOLLANDER, 1943) [29].

Il y a, en effet, des rapports étroits entre la composition physicochimique du sang et celle du suc gastrique. La pression osmotique du suc gastrique est identique à celle du sang. GILLMANN et COWGILL [23] ont montré en 1931 que si l'on fait varier artificiellement la tension osmotique du sang, il en résulte une variation identique du suc gastrique. De plus, des variations électrolytiques dans le sang sont suivies de variations correspondantes du chlore gastrique. L'acide chlorhydrique sécrété par les cellules pariétales arrive très dilué dans la lumière de la glande a un pH de 6,7 voisin de la neutralité ; l'eau en excès est alors réabsorbée par les cellules principales jusqu'à ce que l'équilibre osmotique soit réalisé avec le sang et le pH remonte aux environs de l'unité (SOMERVELL).

L'excès d'acidité du suc gastrique peut donc dépendre soit d'un excès de sécrétion d'acide par les cellules pariétales, soit d'un excès de réabsorption d'eau par les cellules principales. Dans les deux cas, le résultat est la formation d'un suc gastrique fortement concentré en acide chlorhydrique.

Que l'hyperacidité soit en relation avec l'un ou l'autre de ces processus, la suppression presque complète de l'apport sanguin entraînera aussi bien une sécrétion moindre d'acide de la part des cellules pariétales qu'une limitation de la réabsorption d'eau par les cellules principales. Dans les deux cas l'acidité gastrique diminuera. C'est une première explication physiologique du mécanisme d'action des ligatures vasculaires.

UVNAS [51] nous en fournit une deuxième. Nous avons déjà vu qu'il a étudié en 1942 la physiologie de ces ligatures.

Il démontre que c'est en privant le fundus de l'hormone antrale (gastrosécrétine d'EDKINS) qui se forme dans la muqueuse antropylorique au cours de la digestion que les ligatures diminuent l'acidité gastrique.

Pour ce faire, il dispose deux chats en circulation croisée et il constate que :

1°) S'il alimente le donneur, une augmentation de sécrétion gastrique se produit chez le receveur. C'est la preuve de la transmission humorale de la gastrosécrétine.

2°) S'il ligature les vaisseaux de la région antropylorique du donneur, cette sécrétion ne se produit pas.

3°) La ligature des veines seules de cette région empêche aussi la sécrétion : l'hormone ne passe pas dans la circulation.

4°) La ligature des artères du corps de l'estomac chez le receveur empêche l'hormone de venir exciter les glandes fundiques : il ne se produit pas de sécrétion acide.

C'est en partant de ces considérations physiologiques que SOMERVELL a conçu l'opération de ligatures vasculaires pour réduire l'acidité gastrique.

Cela nous amène maintenant à étudier en détail l'opération de dévascularisation gastrique.

TROISIEME PARTIE

LES LIGATURES VASCULAIRES GASTRIQUES EN CHIRURGIE HUMAINE

I. — PLACE DE LA GASTRO-DEVASCULARISATION DANS LE TRAITEMENT DE L'ULCUS.

Le problème du traitement de l'ulcère gastrique ou duodénal n'a jamais été résolu d'une manière satisfaisante.

Le traitement médical cicatrise souvent l'ulcère duodénal, mais les récidives sont fréquentes dès le moindre écart de régime. L'ulcère se reproduit au même endroit ; différent de l'ulcère gastrique, dont la guérison médicale est plus fréquente et dont les récidives, plus rares, se produisent à un autre endroit de la muqueuse.

NICOL [40] en 1941 rapporte qu'après deux ans de traitement, 17 p. 100 de ses malades sont guéris, 41 p. 100 améliorés. Dans 42 p. 100 des cas, le traitement médical échoue. GAINSBOROUGH et SLATER [20] (1946) estiment qu'il y a 67 p. 100 d'échec après dix-huit mois de traitement médical.

Le traitement chirurgical donne de meilleurs résultats mais comporte plusieurs désavantages. La gastro-entérostomie postérieure est grevée, dans 6 à 20 p. 100 des cas suivant les auteurs, de l'éventualité d'ulcération peptique ; au surplus, l'ulcère duodénal initial peut n'être point guéri. Même après gastrectomie subtotale, l'ulcère peptique se produit dans 2 à 6 p. 100 des cas.

Il est généralement admis que la cause de ce danger de récidive est l'hyperchlorhydrie gastrique. Pour lutter contre elle efficacement, la chirurgie moderne dispose de trois moyens :

1°) **La gastrectomie** : elle se propose de supprimer le corps de l'estomac qui renferme la majeure partie des cellules pariétales acidosécrétrices. Cette excérèse est inutile si elle n'est pas très large. C'est une opération très mutilatrice dont on connaît les dangers, même dans les mains les plus expertes.

2°) **La vagotomie** : la section des deux vagues et de leurs branches sous le diaphragme (opération de DRAGSTEDT) entraîne, d'après ses auteurs, une bonne réduction des sécrétions psychique, nocturne et du suc à jeun. Elle semble beaucoup moins influencer l'acidité gastrique au cours du repas.

3°) **La dévascularisation** : cette opération nouvelle, fort peu répandue, fait l'objet de notre étude. Sa technique simple se résume à ligaturer la majeure partie des vaisseaux gastriques, à la fois artères et veines, le long des deux courbures, en respectant la région pylorique.

C'est surtout dans les cas d'ulcères duodénaux que cette opération est effectuée. Ce sont eux, en effet, qui s'accompagnent d'hyperacidité. Son indication s'étend cependant aux ulcères gastriques accompagnés d'hyperchlorhydrie.

Les chirurgiens qui la pratiquent font état de statistiques impressionnantes de bons résultats.

Nous allons examiner en détail ceux de SOMERVELL qui est, sinon le promoteur, du moins le principal réalisateur de ce mode d'intervention. Nous les comparerons plus loin aux autres résultats cliniques.

II. — TECHNIQUE ET RESULTATS DE SOMERVELL (1936-1950).

Comme nous l'avons vu, cette opération, dont le principe est né dans notre pays, nous est revenue parfaitement mise au point par W. HEY et surtout par T. H. SOMERVELL, chirurgien à Neyyor, dans le Travancore, Etat de l'Inde du Sud.

L'extrême fréquence de la maladie ulcéreuse gastrique aux Indes (due, semble-t-il, à une mauvaise hygiène alimentaire plus qu'à un facteur racial) permit à SOMERVELL et à ses collaborateurs d'étudier et de comparer les différentes méthodes de traitement chirurgical de cette affection. En vingt ans, en effet, de 1924 à 1944, 6.500 malades ont été opérés pour ulcère gastro-duodénal : 5.000 à Neyyor et 1.500 à Kundara, près de Neyyor.

Dans deux publications déjà citées (« British Journal of Surgery », 1936-1941), il annonce qu'il a remplacé l'opération de gastrectomie partielle par le procédé plus simple de ligature des artères de l'estomac avec de bons résultats.

En 1945, SOMERVELL déclare avoir pratiqué près de 400 ligatures artérielles. Parmi ces 400 malades, 160 ont eu un

repas d'épreuve avec dosage d'acidité deux semaines avant et trois semaines après l'opération ; 82 malades ont été suivis longtemps après l'opération avec examen clinique et repas d'épreuve.

Pratiquant cette opération depuis huit ans, il écrit : « J'ai le sentiment qu'il serait nuisible d'attendre davantage pour publier nos derniers résultats, car dans l'esprit de mes collaborateurs et dans le mien, cette méthode s'est établie comme étant un traitement de choix dans tous les cas d'ulcère duodénal dont les symptômes se manifestent depuis plus d'un an et qui a montré une hyperacidité notable au repas d'épreuve. »

D'après lui, l'opération de dévascularisation doit remplacer la gastrectomie partielle qui, bien que diminuant remarquablement le taux d'acidité gastrique, n'en est pas moins grevée d'une mortalité opératoire de 4 p. 100 dans les meilleures statistique. Il en est de même de la gastro-entérostomie fréquemment suivie d'ulcus peptique.

Pour SOMERVELL, la valeur du repas d'épreuve (test-Meal) avant et après l'opération est capitale ; c'est d'après lui avec la radiographie la seule méthode objective de diagnostic. Il permet aussi de comparer les résultats des différentes opérations en donnant une idée exacte de l'acidité de l'estomac avant et après le repas type. Ce repas se compose de 12 onces (340 grammes) de gruau de riz (conjee). Notons qu'en France on utilise le repas de Hayem (60 grammes de pain rassis et 250 grammes d'eau) ou d'Ewald (60 grammes de pain rassis et 250 grammes d'infusion légère ou de thé). Les prélèvements de suc par tubages fractionnés sont faits toutes les demi-heures pendant deux heures, soit un total de quatre. Les chiffres retenus sont ceux de l'acidité totale à jeun et la moyenne des autres lectures d'acidité totale.

L'auteur considère que les résultats de ce repas d'épreuve indiquent le traitement à choisir dans chaque cas particulier. C'est ainsi que dans le cas d'acidité normale ou très peu élevée, avec un suc à jeun d'une acidité totale inférieure à 3,6 p. 1.000, la gastro-entérostomie est une opération suffisante. Dans le cas où l'acidité du suc à jeun est supérieure à 3,6 p. 1.000, et surtout dans ceux où elle se maintient à un taux élevé, l'opération de choix devient une gastro-entérostomie associée à la ligature des artères de l'estomac. Il réserve la gastrectomie aux cas d'ulcères gastriques et duodénaux associés et aux cas soupçonnés de malignité.

TECHNIQUES OPERATOIRES

Après un rappel anatomique de la vascularisation gastrique, SOMERVELL nous décrit ses techniques opératoires. Il y a trois techniques de ligatures artérielles gastriques. Ses préférences vont à la plus simple, qui est aussi la plus efficace. Il l'appelle l'opération standard.

1°) **Opération standard** : c'est la plus facile à exécuter. On pratique une incision paramédiane, comme pour une gastro-entérostomie. Il s'agit ensuite de lier au fil de soie, à l'aide d'une aiguille courbe, environ cinq ou six des petites branches qui vont de la gastro-épiploïque à la paroi de l'estomac; elles doivent être liées aussi près que possible de la grande courbure sans tirer sur l'estomac. On ligature ensuite en totalité le bouquet artériel de la coronaire stomachique à l'endroit où il aborde la petite courbure; on arrête les ligatures sur la pylorique à un pouce du pylore.

On effondre ensuite le mesocolon transverse comme pour une gastro-entérostomie et on examine la face postérieure de l'estomac. Il convient de lier alors le long de la grande courbure les artères qu'on n'avait pu atteindre, de manière à lier les cinq sixièmes environ du nombre total des artères. En attirant ensuite doucement l'estomac, on ligature quelques artères courtes.

Pratiquée par SOMERVELL, cette opération dure dix minutes, parfois moins. Il effectue ensuite une gastro-entérostomie postérieure suivant la technique de VON HACKER, en prenant soin de fixer les lèvres de l'effondrement mésocolique à 2 centimètres au moins de l'anastomose, surtout en avant. Ceci pour éviter que le mésocolon ne glisse et ne vienne étrangler le jejunum.

Après cette opération, la baisse du taux d'acidité gastrique est considérable. L'acide chlorhydrique libre est souvent réduit à zéro pendant le repas d'épreuve. Parfois l'acidité n'est pas modifiée; cela tient au fait qu'un nombre insuffisant d'artères a été lié

2°) Dans le second procédé, les quatre artères principales, coronaire stomachique, pylorique, gastro-épiploïques droite et gauche, sont liées près de leur origine en respectant leurs veines.

3°) Un troisième procédé consiste à lier les quatre vais-

seaux principaux et quatre ou cinq des artérioles allant à la paroi de l'estomac.

Ces deux derniers procédés doivent être terminés aussi par une gastro-entérostomie postérieure. On verra que leurs résultats sont superposables à ceux de l'opération standard. Comme cette dernière est la plus simple, c'est elle qu'il convient d'effectuer.

RESULTATS

SOMERVELL expose ensuite les résultats de ces opérations et les compare à ceux des autres techniques opératoires. Nous allons voir que les chiffres des mesures de l'acidité gastrique sont éloquents. Ils sont rapportés dans le tableau ci-dessous où, pour chaque type d'opération pratiquée à une série de malades, figurent les moyennes des taux d'acidité totale. Ces chiffres sont ceux de l'acidité totale du suc à jeun et de l'acidité totale moyenne au cours du repas d'épreuve avec tubages fractionnés. Ces mesures ont été faites avant l'intervention, puis trois semaines après l'intervention et enfin à une date éloignée variant de six mois à six ans après. Ce troisième repas d'épreuve, longtemps après l'opération, ne put être pratiqué que dans 82 cas de ligatures artérielles, 8 cas de gastrectomie et 40 cas de gastro-entérostomie seule ; car la difficulté des transports pendant la guerre empêchait les malades de se rendre à leur convocation.

Analysons les résultats de ce tableau :

1°) La première série de cas concerne 82 malades traités par ligatures artérielles (L.A.) combinées à la gastro-entérostomie postérieure (G.E.P.).

Les chiffres montrent la chute remarquable de l'acidité gastrique et son maintien cinq ans après l'opération.

2°) La deuxième série concerne 14 cas d'ulcères traités par ligatures artérielles seules. L'acidité gastrique ici encore diminue notablement. Les bons résultats sont maintenus cinq ans après l'intervention et superposables à ceux de la première série.

Cela prouve, dit l'auteur, que la baisse du taux d'acidité n'est pas due à la gastro-entérostomie, mais à la ligature des artères.

3°) Dans cette troisième série de malades, SOMERVELL

a pratiqué avec la G.E.P. la ligature des quatre grosses artères seules sans leur veine. C'est un procédé plus délicat qui entraîne plus de manipulations de l'estomac que l'opération standard. Ses résultats ne sont pas meilleurs ; la préférence du chirurgien doit donc aller à la technique la plus simple.

4°) Cette série montre que si la gastrectomie abaisse considérablement le taux d'acidité du suc gastrique (surtout du suc à jeun), les jours qui suivent l'opération, il n'en est pas de même plusieurs années après. Ces bons résultats ne se maintiennent pas et l'acidité remonte à un niveau élevé.

5°) L'opération est ici une gastro-entérostomie postérieure seule dans 29 cas d'ulcère avec hyperacidité gastrique. Bien que les résultats soient ici satisfaisants, l'auteur déclare que la diminution d'acidité n'est plus constante un an à dix-huit mois après l'opération.

6°) Il s'agit encore de gastro-entérostomie postérieure seule, mais chez des malades ayant une acidité basse avant l'opération. Il est paradoxal de constater qu'elle s'élève après l'intervention. Ce fait serait dû à l'amélioration d'un état de gastrite qui diminuait la sécrétion avant l'opération. Cette explication serait aussi valable pour les cas de gastrectomie avec un taux d'acidité plus élevé longtemps après l'intervention que le taux de départ.

7° et 8°) Ces séries de malades montrent que l'âge ne modifie en rien les résultats de l'opération de ligatures artérielles complétée par la gastro-entérostomie. Les résultats sont exactement superposables chez 26 malades de moins de 30 ans et chez 22 malades de plus de 40 ans.

En conclusion de ses statistiques, SOMERVELL affirme qu'il n'eut qu'un seul décès post-opératoire et un seul ulcère peptique sur plus de 380 opérations de ligatures artérielles ; tandis que la gastrectomie, opération mutilatrice, comporte une mortalité opératoire de 4 p. 100 même entre les meilleures mains. « Le progrès de la chirurgie, écrit-il, consiste souvent dans le remplacement d'une grosse opération par une moindre, mais ce n'est seulement un réel progrès que si ses effets immédiats et lointains sont les mêmes. »

C'est bien le cas ici où la diminution d'acidité gastrique est plus marquée et se maintient davantage après les ligatures artérielles qu'après gastrectomie ou gastro-entérostomie seule. Cette opération représente donc pour lui et ses collaborateurs le traitement de choix des ulcères gastro-duodénaux avec hyperacidité.

TABLEAU DES RESULTATS (1945)

(Exprimés en cc. ClH $\frac{N}{10}$ p. 1.000)

SÉRIES	OPERATIONS	Avant intervention		Trois semaines après intervention		1 à 5 ans après intervention	
		Suc à jeun	Moyenne	Suc à jeun	Moyenne	Suc à jeun	Moyenne
1.	L. A. plus G. E. P. (82 cas)	81,7	65,3	48,0	45	40	41
2.	L. A. seule (14 cas) .	80	62	46	39	40	44
3.	L. A. principales artères plus G. E. P. (14 cas)	86	65	48	44	43	43
4.	Gastrectomie (8 cas)	65	64	36	42	75	62
5.	G. E. P. seule avec forte acidité (29 cas)	77	74	70	55	45	47
6.	G. E. P. seule avec faible acidité (11 cas)	47	45	50	51	60	47
7.	L. A. plus G. E. P. (26 cas, moins de 30 ans)	80	65	47	44	40	44
8.	L. A. plus G. E. P. (plus de 40 ans, 22 cas)	75	66	49	48	43	44

Cinq ans plus tard, l'expérience de SOMERVELL [49] et de ses collaborateurs s'étend sur plus de 600 cas d'opération de ligatures vasculaires. Il en donne un compte-rendu dans « The Indian Journal of Surgery » en septembre 1950.

Sa technique opératoire est restée la même. Cependant, éclairé par les expériences d'UVNAS, il lie maintenant les veines avec les artères. De plus, il associe parfois la vagotomie aux ligatures.

Il a observé, en effet, que l'opération de DRAGSTEDT

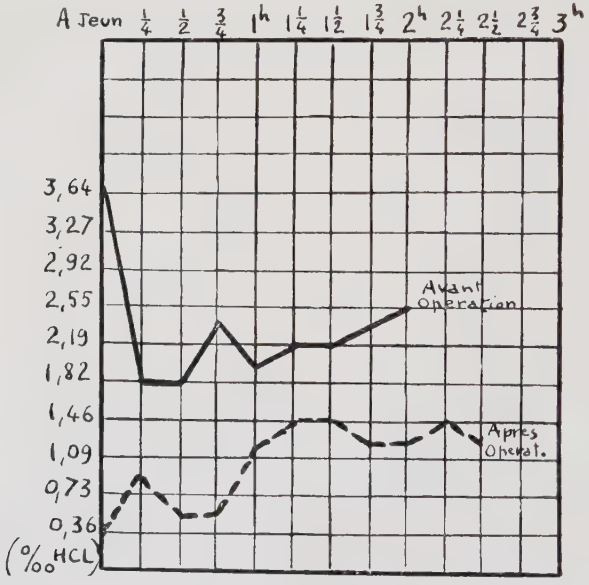
(vagotomie bilatérale sous-diaphragmatique) annule la sécrétion psychique d'acide et réduit à un taux très bas la sécrétion nocturne et le suc à jeun.

Ainsi donc, le repas d'épreuve a pris à ses yeux une importance plus grande encore et pour chaque malade, il établit avant l'opération une courbe graphique de l'acidité gastrique comportant ses valeurs à jeun et au cours du repas d'épreuve.

La vagotomie ne réduisant favorablement que l'acidité du suc à jeun, elle constituera l'opération de choix chez un malade dont le suc est hyperacide à ce moment et d'une acidité normale au cours du repas d'épreuve.

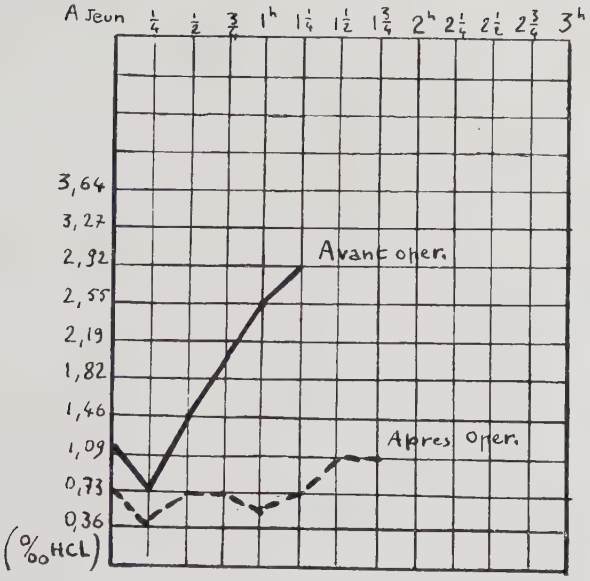
Au contraire, chez un malade présentant une acidité moyenne à jeun et fortement augmentée au cours du repas, les ligatures artérielles seules suffiront pour la réduire.

Nous reproduisons ici deux courbes graphiques publiées par SOMERVELL comme types d'indication de l'une ou de l'autre opération.



Indication type de la vagotomie

Hyperacidité à jeun, moindre pendant le repas d'épreuve.
Noter le résultat après vagotomie + G E P.



Indication type de l'opération de ligatures vasculaires

Acidité normale à jeun, augmentant fortement au cours du repas d'épreuve. Ce cas fut traité par ligatures vasculaires seules.

Elles montrent aussi après l'opération l'abaissement remarquable du taux d'Hcl. gastrique. Dans le premier cas après vagotomie, dans le second après ligatures vasculaires.

Parfois SOMERVELL associe entre elles ces deux opérations ; s'il y a, à la fois, une hyperacidité à jeun et au cours du repas d'épreuve.

De plus, si les examens radiologiques après repas baryté montrent un certain degré de sténose pylorique, il pratique une gastro-jejunostomie d'accompagnement.

La pratique de cette intervention réduirait singulièrement les indications de la gastrectomie qui serait réservée aux ulcères très étendus ou accompagnés d'une très forte acidité ou encore suspect de malignité.

Grâce aux précieux renseignements du repas d'épreuve (avec tubage gastrique et dosages du suc prélevé chaque quart d'heure) et de la radiologie, il semble logique à SO-

MERVELL d'établir le schéma suivant d'indications opératoires :

1°) acidité faible à la fois à jeun et pendant le repas d'épreuve : gastro-entérostomie postérieure ;

2°) hyperacidité du suc à jeun, acidité normale pendant la digestion, sténose pylorique : vagotomie associée à la gastro-entérostomie ;

3°) hyperacidité du suc à jeun, normale pendant la digestion, pas de sténose pylorique : vagotomie seule ;

4°) acidité normale à jeun, hyperacidité pendant la digestion : ligatures vasculaires des deux tiers inférieurs de l'estomac associée à la gastro-entérostomie ;

5°) hyperacidité du suc à jeun et pendant la digestion : vagotomie plus ligatures vasculaires des deux tiers inférieurs de l'estomac ou bien gastro-pylorectomie.

Depuis qu'il a adopté cette ligne de conduite, ses résultats sont encore plus remarquables : « Nous suivons maintenant depuis plus de dix ans les cas de ligatures vasculaires et nous avons plus de quatre ans d'expérience de la vagotomie associée ou non aux ligatures (le plus souvent avec gastro-jejunostomie). Les rares ulcus peptiques que nous ayions observés — trois ou quatre au total — dans nos cas de ligatures vasculaires se sont tous produits, sauf un, plus de huit ans après l'opération », nous a écrit SOMERVELL lui-même tout récemment (le 7 mars 1951).

Et il ajoute : « Je suis si satisfait des résultats obtenus et ils sont si uniformément bons, que j'ai la conviction que nous sommes enfin sur la bonne voie. »

III. — AUTRES STATISTIQUES OPERATOIRES.

Nous avons vu que cette opération n'a été vraiment individualisée qu'en 1936 par Wilson HEY et par SOMERVELL.

Avant 1936, FAUCHER, MOULONGUET, RAMOND, HORTOLOMEI et surtout CHATON n'ont pratiqué des ligatures (le plus souvent limitées au pédicule coronaire) que dans des cas isolés, mais cependant avec de bons résultats.

CHATON réalisa cette intervention en l'associant à la gastro-entérostomie chez neuf malades porteurs d'ulcère gastrique ou duodénal radiologiquement confirmé. Sept furent complètement guéris.

Après 1936 et à la suite des articles de W. HEY et de SOMERVELL, c'est d'abord Harry FREEMANN, de Londres, qui se déclare enchanté de ses bons résultats et fait l'éloge de cette chirurgie conservatrice, sans publier de statistique précise.

Puis, Guarry WOOD rend compte en 1947 de 42 cas d'ulcus opérés ainsi avec des résultats parfaits.

E. MAC LELLAN, de Londres encore, publie enfin récemment (février 1951) une statistique portant sur 101 opérations. La mortalité est nulle. Il n'eut qu'un seul cas d'ulcus peptique.

On a fait cependant diverses critiques à cette opération :

Tout d'abord le risque de provoquer une nécrose gastrique, localisée ou généralisée, par ischemie. Cela se produit après ligatures de tous les pédicules vasculaires périgastriques ; mais nous verrons qu'une dévascularisation subtotale, ménageant en particulier la région pylorique, est compatible expérimentalement avec la survie et n'entraîne aucune modification anatomique ni histologique grave de l'estomac. De plus, les chirurgiens qui pratiquent cette opération chez l'homme n'ont jamais noté de tels accidents. H. FREEMANN a montré que l'aspect de la muqueuse gastrique demeure normal à la gastroscopie après l'intervention.

On a aussi reproché à ces ligatures d'interrompre l'innervation sympathique périartérielle. Outre qu'il soit vraisemblable que les filets sympathiques régénèrent par la suite, on peut rétorquer à cette critique que certains auteurs ont, au contraire, obtenu par sympathectomie la guérison d'ulcères gastro-duodénaux (FROEHLICH) [19], (H. PICARD et A. HEFFEZ) [42].

On a, enfin, reproché à cette opération d'avoir été effectuée surtout sur des Hindous. Mais aussi bien à Londres qu'en Amérique, FREEMANN, MAC LELLAN et Gu. WOOD ont montré que les estomacs des blancs supportent aussi bien une dévascularisation partielle.

En conclusion, malgré ces critiques, les auteurs qui préconisent l'opération de dévascularisation gastrique obtiennent dans plus de 90 p. 100 des cas une forte diminution de

la chlorhydrie gastrique. Elle se maintient depuis les quelques années qu'ils la pratiquent et semble être définitive.

Les résultats de SOMERVELL en particulier sont de beaucoup supérieurs à toutes les statistiques publiées à ce jour en ce qui concerne le traitement chirurgical de l'ulcère gastro-duodénal.

QUATRIEME PARTIE

LES LIGATURES VASCULAIRES GASTRIQUES EN CHIRURGIE EXPERIMENTALE

I. — TRAVAUX EXPERIMENTAUX DEJA ETABLIS

Depuis les principales publications des résultats cliniques de l'opération de dévascularisation gastrique, quelques expérimentateurs ont étudié sur l'animal les effets de ces ligatures vasculaires.

Les recherches expérimentales sont de quatre ordres. Elles étudient :

1°) Les conséquences de telles ligatures sur la trophicité et la vitalité de l'estomac ;

2°) Leurs conséquences fonctionnelles sur la sécrétion gastrique ;

3°) Leur mécanisme d'action sur cette sécrétion ;

4°) Leur valeur préventive ou curative vis-à-vis d'ulcères produits expérimentalement.

Nous avons vu que ce furent d'abord F. RAMOND et ses collaborateurs qui établirent, en 1932, l'innocuité des ligatures de l'artère coronaire et de ses branches sur le chien et le lapin.

BRENCKMANN constata ensuite que, après des ligatures artérielles gastriques, les chiens continuent à se bien porter, mangeant de tout. Après une diminution notable en quantité et en acidité, leur suc gastrique redevint normal par la suite.

En 1936, notre maître R. DIEULAFE avait obtenu les résultats suivants :

Chez trois chiens, la dévascularisation complète de l'estomac par ligature de tous ses vaisseaux fut mortelle de dix-huit heures à trois jours et demi après l'opération. A l'autopsie, ces estomacs étaient congestionnés, plus ou moins infarcis par endroits, surtout au niveau du grand épiploon.

Par contre, chez un animal, la dévascularisation complète effectuée en deux temps n'entraîna pas la mort, et

chez un autre, des ligatures ménageant l'arcade de la grande courbure et les vaisseaux spléniques furent très bien tolérées.

« Dans quatre cas sur cinq, écrivait notre maître, la privation complète des vaisseaux n'a entraîné que des lésions minimes de l'estomac. Ce sont essentiellement de l'œdème de la sous-muqueuse, de la muqueuse, un état congestif de la paroi visible par la face péritonéale, des zones nécrotiques de la muqueuse mais extrêmement réduites. Ces lésions paraissent donc passagères et aucune n'est capable d'entraîner de graves complications : ceci est en accord avec les faits chirurgicaux ou expérimentaux cités plus haut. Il faut en conclure que la nutrition de l'estomac est assurée par les anastomoses des réseaux pariétaux gastriques avec les réseaux pariétaux de l'œsophage et du duodénum. »

En 1942, UVNAS étudie dans la gastro-dévascularisation expérimentale chez le chat le rôle de la gastro-sécrétine. Deux chats étant en circulation croisée, des ligatures vasculaires antropyloriques chez le donneur empêchent la sécrétion gastrique chez le receveur. De même les seules ligatures artérielles de la région fundique chez l'animal receveur empêchent cette sécrétion. On verra plus loin que nous avons vérifié ce facteur sécrétoire hormonal en liant chez un chien porteur de petit estomac les huit dixièmes des vaisseaux entourant le pylore.

BABKIN, ARMOUR et WEBSTER, en 1943, ont montré que les chiens supportent bien les ligatures de la plupart des vaisseaux de l'estomac, mais le suc gastrique n'est, d'après eux, pas modifié.

En même temps, LAYNE et BERGH lient deux ou trois des principales artères gastriques chez douze chiens sans porter préjudice à leur état. Ils ne trouvent pas d'altération notable de la sécrétion ni de l'aspect gastroscopique de la muqueuse.

En 1948, LE VEEN, après dévascularisation gastrique, n'arrive plus à provoquer chez le chien un ulcère gastrique expérimental (par injection d'histamine à la cire d'abeille ou selon la méthode de MANN et WILLIAMSON).

De plus, la quantité de suc gastrique recueillie par tubage a diminué, ainsi que sa teneur en acide chlorhydrique.

Par contre, BARONOFSKY détermine la formation d'ulcère histaminique malgré des ligatures vasculaires de l'estomac.

BENTON HOLM, BOYARSKY et MORRIONE lient les neuf dixièmes des vaisseaux gastriques chez onze chiens. Ils les sacrifient ensuite de 11 à 150 jours après l'opération.

Macroscopiquement, ils constatent à l'autopsie un estomac à peu près normal mais pâle, parfois fibreux, épaissi et adhérant aux organes viosins.

Microscopiquement, ils voient une atrophie du tiers supérieur des glandes fundiques. Le nombre des cellules pariétales et principales a diminué; parfois elles ont complètement disparu. De six à huit semaines après l'opération, il y a en outre une augmentation du stroma fibreux surtout dans la région sous-épithéliale. Les deux tiers inférieurs des glandes ne sont pas altérés, les cellules ont un aspect normal.

« Les lésions obtenues ne concernent que le tiers superficiel de la muqueuse. La plus grande partie de la muqueuse gastrique reste normale après dévascularisation », écrivent ces auteurs.

Enfin, DUBRULLE, de Gand, en 1951, étudie l'influence de la gastro-dévascularisation sur la production d'ulcères gastro-duodénaux histaminiques.

Il soumet une première série de six chiens préalablement gastro-dévascularisés à des injections quotidiennes de 30 mgr. d'histamine pendant 40 jours.

Parmi eux, deux meurent de péritonite due à une perforation d'ulcus gastrique. Deux autres montrent à l'autopsie un très petit ulcère duodénal. Deux autres, enfin, ne présentent aucune lésion gastro-duodénale à l'autopsie.

Ainsi, l'apparition d'ulcère, en particulier duodénal, est moins fréquente après dévascularisation que chez ses animaux témoins (rendus ulcéreux neuf fois sur dix par la même méthode).

Dans une deuxième série de cinq chiens présentant un ulcère histaminique, il pratique l'expérience inverse pour étudier l'action curative des ligatures vis-à-vis de l'ulcère.

A l'autopsie de ces animaux, un seul demeurait porteur d'une lésion ulcéreuse sur la grande courbure; soit une proportion de 20 p. 100 au lieu de 85 p. 100 chez les animaux témoins; et encore, ajoute DUBRULLE, chez le chien qui a présenté un ulcère, celui-ci ne s'est pas développé dans la région parapylorique, ainsi qu'il était de règle chez la plupart des animaux témoins.

II. — TRAVAUX ORIGINAUX [1]

L'importance de la tentative thérapeutique que représente l'opération de SOMERVELL a incité nos maîtres, MM. les Professeurs A. BAISSET et R. DIEULAFE, à étudier expérimentalement l'effet des ligatures vasculaires sur la vitalité et la physiologie de l'estomac.

Ils ont recherché d'abord jusqu'à quel point on peut poursuivre la dévascularisation sans entraîner la mort de l'animal, en s'attachant à mettre en évidence l'importance de la région antropylorique, beaucoup plus sensible à la dévascularisation que la région fundique.

Ensuite, ils ont étudié les conséquences et le mécanisme d'action des ligatures artérielles sur la sécrétion et la composition du suc gastrique de chiens à estomac entier ou porteurs de petit estomac de PAVLOV.

Il est intéressant de mentionner, à propos de ces dernières expériences, qu'il n'existe pas de publication analogue.

1°) TECHNIQUES EXPERIMENTALES

A) TYPES D'INTERVENTIONS PRATIQUEES.

Le chien est l'animal de choix pour ces expériences, car sa vascularisation gastrique est superposable à celle de l'homme, comme nous le montrerons plus loin dans notre étude artériographique.

Quinze chiens ont été ainsi soumis à des ligatures vasculaires.

Nous les classons en deux groupes :

1. — **Animaux « neufs »**, c'est-à-dire non opérés auparavant. Parmi ces chiens, au nombre de huit, on a pratiqué :

---

(1) Recherches effectuées au Laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Toulouse, réalisées avec l'aide d'une subvention de la Caisse Nationale de Sécurité Sociale accordée par l'Institut National d'Hygiène (Directeur : Professeur BUGNARD).

a) la ligature de tous les vaisseaux de la région antropylorique (quatre chiens) ;

b) la ligature de tous les vaisseaux de la région fundique (quatre chiens).

2. — **Animaux porteurs de petits estomacs** de PAVLOV ou de HOLLANDER (1).

Il s'agit ici de sept chiens chez lesquels on est reintervenu :

a) pour ligaturer le pédicule vasculaire (gastro-épiploïque) du petit estomac en portant aussi des ligatures d'artérioles contre la paroi de la petite poche (deux chiens) ;

b) pour isoler complètement le petit estomac, sa vascularisation n'étant plus assurée que par un fragment épiploïque (trois chiens) ;

c) pour ligaturer les vaisseaux de la région antropylorique, soit en totalité, soit 80 p. 100 de ces vaisseaux (deux chiens).

B) ANESTHESIE. — SOINS POST-OPERATOIRES.

L'anesthésie au chloralose intra-veineux a été abandonnée. Tous nos animaux ont été anesthésiés en circuit fermé (to and fro) avec intubation trachéale et induction au Nesdonal intra-veineux ; puis éther et oxygène. Jusqu'à leur réalimentation, les animaux reçoivent exclusivement du sérum salé isotonique sous-cutané. On leur injecte si besoin est des tonicardiaques ou de la Solumédine intra-musculaire s'il y a danger d'infection.

La bouche cutanée épigastrique des animaux porteurs de petit estomac est nettoyée quotidiennement au sérum physiologique et à une solution de tannin.

---

(1) Parmi ces chiens, les uns étaient porteurs de petit estomac effectué suivant la technique de Pavlov, d'autres suivant la technique de HOLLANDER [30]. Cette dernière consiste à éverser l'estomac par une incision minime, à disséquer la muqueuse suivant la future ligne de séparation des deux estomacs. Ensuite, des sutures musculo-musculeuses pratiquées de proche en proche reinvaginent elles-mêmes la grande poche et le petit estomac séparés.

L'avantage de cette technique, plus difficile à réaliser, réside dans le maintien de l'intégrité des filets du nerf vague dont la plupart sont sectionnés par la large incision de Pavlov.

C) DOSAGES.

On a étudié la sécrétion gastrique de ces animaux avant et après l'opération de dévascularisation. Nous notons chez eux la quantité de suc sécrété et son aspect macroscopique après différents repas (pain, lait, viande) ou après injection de drogues agissant sur la sécrétion gastrique (insuline, histamine, prostigmine).

Pour chaque échantillon de suc, on mesure l'**acidité libre** et l'**acidité totale** suivant la méthode de LINOSSIER (1).

On mesure ensuite le **pouvoir peptique** de ce suc suivant trois méthodes :

a) La méthode des tubes de METT [39].

Technique :

La partie liquide du blanc d'œuf est aspirée dans des tubes capillaires de 2 cm. qu'on porte à ébullition. On place trois de ces tubes dans 5 cc. de suc gastrique additionné de 20 à 30 cc. d'une solution de ClH. à 4 p. 1.000 et on porte le tout 24 heures dans une étuve à 37°. On mesure au bout de chacun des tubes la partie d'ovalbumine digérée et on fait la moyenne. Les mesures se font en millimètres. On sait d'après BORRISSOW que les longueurs d'albumine digérée croissent comme les racines carrées des quantités de pepsine contenues dans le liquide digestif. On peut exprimer la teneur en pepsine d'un suc gastrique par un nombre représentant le carré de la longueur de l'albumine digérée en 24 heures à 37° ou plus simplement par les longueurs de tube digérées.

b) La méthode chimique du Professeur VALDIGUIE [52].

Technique :

1. Mesure des polypeptides présents dans le suc gastrique : On prend 0,25 cc. de suc et 0,25 cc. d'eau distillée. On ajoute à ces 0,50 cc. 2 cc. de solution saturée de sulfate d'ammoniaque. Il se produit un précipité de polypeptide qu'on

(1) **Méthode de LINOSSIER** : A 5 cc. de suc gastrique, on ajoute deux gouttes du réactif de LINOSSIER. On obtient une coloration rouge. A l'aide d'une burette remplie d'une solution décinormale de soude et graduée de 0 à 25 cc., on décolore ce suc (le rouge devient jaune orangé). On lit sur la burette la quantité de soude nécessaire à la décoloration : on a ainsi l'acidité libre.

Pour avoir l'acidité totale, on note la quantité de soude nécessaire pour recolorer ce suc qui redevient rouge violacé.

L'acidité libre et l'acidité totale s'expriment en grammes d'Hcl. p. 1000.

compare aux précipités de la gamme MESTREZAT. On a un chiffre « n ».

2. Mesure des polypeptides libérés par l'action du suc gastrique sur l'ovalbumine : On prend 2 grammes d'ovalbumine coagulée, on ajoute 10 cc. de suc et 10 cc. de solution de ClH. à 4 p. 1.000. On laisse 12 heures à l'étuve. On prélève ensuite 0.25 cc. de ce filtrat auxquels on ajoute 0,25 cc. d'eau distillée et 2 cc. de solution de sulfate d'ammoniaque. Un précipité se forme qui, par comparaison à l'échelle de MESTREZAT, donne une valeur « n' ».

Le pouvoir peptique, exprimé en grammes d'ovalbumine p. 100 est donné : n' — n.

c) La méthode hémolytique de LOEPER et BINET [36].

Technique :

On centrifuge quelques gouttes de sang de chien en solution dans quelques centimètres cubes de sérum physiologique. On aspire le culot de centrifugation représenté par les globules et on porte deux à trois gouttes de ce culot dans un tube à hémolyse contenant une solution de 3 cc. de sérum physiologique et 1 cc. de suc à étudier. La coloration, d'abord rouge, va virer à la teinte cognac-brune quand l'hémolyse se produit. Le temps au bout duquel cette hémolyse se produit est fonction de l'activité du suc gastrique.

Un suc très actif hémolyse en cinq minutes.

Un suc peu actif hémolyse en vingt minutes.

2°) RESULTATS

Ayant décrit les divers types d'intervention pratiqués, il convient de rapporter maintenant les résultats obtenus dans chaque cas.

PREMIERE SERIE

Chiens « neufs » (non opérés auparavant).

1° Chez quatre chiens, on a étudié d'abord **l'effet des ligatures de tous les vaisseaux de la région antro-pylorique** :

On a constaté dans tous les cas à l'intervention et immédiatement après les ligatures que le territoire gastrique correspondant se contracte et se cyanose. Ces chiens sont morts deux ou trois jours après l'opération. A l'autopsie, l'estomac est rigide, plus ou moins infarci ; il existe de plus un cer-

tain degré de nécrose paragastrique et un infarcissement épiploïque.

2° Chez quatre autres chiens, **tous les vaisseaux de la région fundique** ont été ligaturés :

— ligature de la coronaire stomachique et de ses branches le long de la portion verticale de la petite courbure ;
— ligature des vaisseaux courts venant du pédicule splénique ;
— ligatures le long de la grande courbure jusqu'à la gastro-épiploïque droite.

L'ensemble de ces ligatures réalise à peu près l'opération dite standard de SOMERVELL.

Les quatre chiens ainsi opérés ont eu des suites opératoires excellentes ; ils ont conservé un très bon appétit et une santé normale.

Ils furent sacrifiés au bout d'un temps variant de quinze jours à six mois après l'intervention.

Pendant ce temps, plusieurs tubages gastriques ont été pratiqués chez eux (tubage à jeun après injection d'un demi-milligramme d'histamine sous la peau).

Le suc ainsi recueilli a toujours été, même après un recul de plusieurs mois, un suc très épais, très muqueux, de consistance visqueuse, parfois presque gélatineuse.

Les quantités recueillies chaque fois sont très faibles, même lorsque l'on utilise l'histamine comme agent excito-sécrétoire ; elles varient de 2 à 25 cc. Nous avons établi les moyennes des résultats des dosages d'acidité effectués pour chaque échantillon de suc.

Ces chiffres montrent une forte diminution des acidités libre et totale, ainsi qu'une forte baisse du pouvoir peptique (1).

Moyennes obtenues (14 déterminations) :
— Acidité libre : 1,24 gr. d'Hcl. p. 1.000.
— Acidité totale : 1,9 gr. d'Hcl. p. 1.000.
— Pouvoir peptique (mesuré aux tubes de METT) : 1,4 mm. à chaque extrémité.

---

(1) Il est à noter que par des tubages pratiqués chez les chiens normaux, nous avons établi que l'acidité libre varie autour de 3 grammes d'Hcl. p. 1000 et l'acidité totale autour de 4 grammes d'Hcl. p. 1.000.
Le suc gastrique du chien est plus acide que celui de l'homme.

— Pouvoir peptique (mesuré par la méthode chimique) : 0,5.

A l'autopsie de ces chiens, nous avons observé dans tous les cas un estomac pâle, petit, rétracté, présentant des zones d'aspect scléreux, cicatriciel. Il existe de nombreuses adhérences : du côté de la petite courbure, le foie vient s'appliquer contre elle ; sur la grande courbure, l'arcade artérielle gastro-épiploïque et ses branches ont disparu, seules persistent quelques artères filiformes ; le grand épiploon et le mesogastrosplénique infiltrés de graisse viennent s'appliquer intimement contre elle. Dans deux cas, la rate, elle-même atrophiée et scléreuse, a suivi son meso et son pôle supérieur vient adhérer à la partie médiane de la grosse tubérosité.

La muqueuse gastrique paraît macroscopiquement normale.

L'examen histologique — Dr PLANEL (1) — a montré dans tous les cas une tunique gastrique de structure sensiblement normale ; cependant au niveau des glandes fundiques, les cellules bordantes présentent de façon presque constante un noyau petit, recroquevillé, d'allure pycnotique. De plus, ces cellules sont relativement moins nombreuses que dans la muqueuse gastrique d'un animal témoin. L'architecture glandulaire est cependant conservée.

Nous discuterons ces résultats dans un chapitre ultérieur.

DEUXIEME SERIE

Chiens porteurs d'un petit estomac.

Nous avons vu que chez ces animaux trois types d'intervention ont été pratiqués :

1° **Ligature du pédicule vasculaire (gastro-épiploïque) du petit estomac accompagnée de ligatures sur la paroi de la petite poche.**

Cette opération a été faite chez deux chiens. L'étude du suc gastrique recueilli de leur petit estomac a donné les résultats suivants :

A) **Valeurs moyennes obtenues chez ces chiens avant l'intervention** (12 déterminations).

---

(1) Nous tenons à remercier M. le Professeur BIMES et M. le Docteur PLANEL, qui ont pratiqué les examens histologiques.

Après repas au pain :

— quantité de suc sécrété	10 cc.
— acidité libre	0,4 gr. d'Hcl. p. 1.000
— acidité totale	2,6 »
— pouvoir peptique (tubes METT).	2,6 mm.
— pouvoir hémolytique	10 minutes

Après repas au lait :

— quantité de suc	15 cc.
— acidité libre	0,5 gr. d'Hcl. p. 1.000
— acidité totale	2 »
— pouvoir peptique (METT)	2,5 mm.
— pouvoir hémolytique	6 minutes

Après repas de viande :

— quantité de suc	20 cc.
— acidité libre	0,6 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale	2,9 »
— pouvoir peptique (METT)	2,1 mm.
— hémolyse	15 minutes

B) **Valeurs obtenues après ligature du pédicule artériel gastro-épiploïque** (moyennes de 10 déterminations).

Après repas au pain :

— quantité de suc	8 cc.
— acidité libre	0,3 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale	2,1 »
— pouvoir peptique (METT)	1,5 mm.
— pouvoir hémolytique	20 minutes

Après repas au lait :

— quantité de suc	10 cc.
— acidité libre	0,2 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale	1,6 »
— pouvoir peptique (METT)	1 mm.
— pouvoir hémolytique	20 minutes

Après repas à la viande :

— quantité de suc	8 cc.
— acidité libre	0,2 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale	2 »
— pouvoir peptique (METT)	0,8 mm.
— pouvoir hémolytique	20 minutes

Ces résultats peuvent être résumés dans le tableau suivant :

REPAS	QUANTITÉ		Acidité libre		Acidité totale		METT		Hemolyse	
	avant	après	avant	après	avant	après	avant	après	avant	après
Pain.....	10	8	0,4	0,3	2,6	2,1	2,6	1,5	10'	20'
Lait.....	15	10	0,5	0,2	2	1,6	2,5	1	6'	20'
Viande.....	20	8	0,6	0,2	2,9	2	2,1	0,8	15'	20'

Après le sacrifice de ces chiens, l'examen histologique du petit estomac n'a pas montré de lésion caractéristique en dehors d'une légère réaction scléreuse.

2°) **Isolement complet du petit estomac,** sa vascularisation n'étant plus assurée que par un fragment épiploïque.

Ce deuxième type d'intervention a été effectué sur trois chiens dans des cas de fistule du petit estomac.

La dévascularisation est ici plus complète que précédemment. De plus, l'énervation vagale est totale.

A) **Valeurs moyennes obtenues chez ces chiens avant l'isolement du petit estomac** (10 déterminations).

Après les repas au pain :

— quantité sécrétée en 3 heures .. 10 cc.
— acidité libre ..... 0,2 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 1,7 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 2,1 mm.
— pouvoir peptique (méth. chim.) .. 0,4
— hémolyse ..... 10 minutes

Après injection de quatre unités d'insuline (test de HOLLANDER) :

— quantité sécrétée en 3 heures .. 8 cc.
— acidité libre ..... 0,5 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 1,5 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 1,5 mm.
— pouvoir peptique (méth. chim.) .. 0,2
— hémolyse ..... 15 minutes

Après injection de 1/2 mgr. histamine :

— quantité sécrétée en 3 heures .. 25 cc.
— acidité libre ..... 2 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 4,3 »

— pouvoir peptique (METT) ..... 1 mm.
— pouvoir peptique (méth. chim.) .. 0,2
— hémolyse ..... 5 minutes

Après injection de 1 cc. de prostigmine :

— quantité sécrétée en 3 heures .. 5 cc.
— acidité libre ..... 1 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 2,5 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 2 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,5
— hémolyse ..... 12 minutes

B) **Valeurs moyennes obtenues chez ces chiens après isolement complet du petit estomac.**

Sécrétion psychique : nulle.

Après les repas au pain :

— quantité sécrétée en 3 heures .. 5 cc.
— acidité libre 0
— acidité totale ..... 0,7 gr. Hcl. p. 1.000

Après les repas au lait :

— quantité sécrétée en 3 heures .. 6 cc.
— acidité libre 0,2
— acidité totale 0,6
— hémolyse ..... 30 minutes

Après insuline pas de sécrétion (1).

Le peu de suc recueilli après ces différentes épreuves a pour caractéristique d'être presque exclusivement muqueux et de ne posséder aucun pouvoir peptique décelable soit par la méthode de METT, soit par la méthode chimique.

L'examen histologique de la muqueuse de ces estomacs isolés a montré des signes d'altération : l'épithélium superficiel est fréquemment desquamé ; une réaction scléreuse s'est produite, caractérisée par un épaississement considérable des espaces conjonctifs interglandulaires étouffant plus ou moins les glandes fundiques. Les noyaux des cellules sécrétantes sont fréquemment décolorées et parfois en voie de dégénéres-

(1) Le test de HOLLANDER (sécrétion gastrique provoqués par 5 unités d'insuline intravéineuse ou sous-cutanée) exige pour être positif l'intégrité des vagues. Ici, les vagues ont été sectionnés en isolant la poche gastrique.

cence. Les vaisseaux capillaires de la muqueuse sont dilatés. (Professeur BIMES.)

3°) **Ligatures des vaisseaux afférents à la région antropylorique.**

Ce troisième type d'intervention sur des chiens porteurs de petit estomac est destiné à mettre en évidence, d'une part l'importance de la région antropylorique dans le mécanisme de la sécrétion acide par son rôle hormono-sécréteur, et d'autre part sa grande sensibilité à la dévascularisation, comme nous l'avons déjà montré chez quatre chiens non porteurs de petit estomac.

Ces ligatures ont été pratiquées sur deux chiens.

1. Chez l'un, **tous les vaisseaux** de la région antropylorique furent liés : il mourut le troisième jour après l'intervention. Au cours de celle-ci, on vit immédiatement après les ligatures l'estomac se contracter et prendre une teinte cyanosée.

A l'autopsie, on nota des hémorragies au niveau de la région ischemiée. L'histologie montra une nécrose de la muqueuse gastrique.

2. Chez l'autre, les **huit dixièmes seulement**, environ, des vaisseaux afférents à cette région furent liés. Ce chien survécut.

Voici les résultats obtenus chez lui :

A) **Valeurs moyennes avant l'intervention** (huit déterminations).

Après les repas au pain :

— quantité sécrétée en 4 heures ..	20 cc.
— acidité libre	1 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale	5 »
— pouvoir peptique (METT)	3,2 mm.
— pouvoir peptique (chim.)	0,3
— hémolyse	7 minutes

Après les repas au lait :

— quantité sécrétée en 4 heures ..	45 cc.
— acidité libre	0,7 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale	4 »
— pouvoir peptique (METT)	3 mm.
— pouvoir peptique (chim.)	0,4
— hémolyse	5 minutes

Après les repas de viande :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 50 cc.
— acidité libre ..... 1.2 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 4,5 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 2,8 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,3
— hémolyse ..... 12 minutes

Après injection de 0,5 mgr. histamine :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 20 cc.
— acidité libre ..... 2 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 5 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 2 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,6
— hémolyse ..... 20 minutes

Après injection de cinq unités d'insuline : sécrétion nulle (ce qui prouve que l'opération de PAVLOV sectionne les filets du vague).

Après injection de 1 cc. de prostigmine :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 14 cc.
— acidité libre ..... 0,4 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 3,7 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 2 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,6
— hémolyse ..... 15 minutes

B) **Valeurs moyennes obtenues après l'intervention** (six déterminations).

Après les repas au pain :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 25 cc.
— acidité libre ..... 0,6 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 1 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 2 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,2
— hémolyse ..... 12 minutes

Après les repas au lait :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 30 cc.
— acidité libre ..... 0,3 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 1 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 1,5 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,1
— hémolyse ..... 10 minutes

Après les repas de viande :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 30 cc.
— acidité libre ..... 1 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 3 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 1,5 mm.
— pouvoir peptique (chim.) 0,1
— hémolyse ..... 20 minutes

Après injection d'histamine : quantité sécrétée en 5 heures, 3 cc. (insuffisante pour les dosages).

Après injection d'insuline : pas de sécrétion.

Après injection de prostigmine :

— quantité sécrétée en 4 heures .. 5 cc.
— acidité libre ..... 0,3 gr. Hcl. p. 1.000
— acidité totale ..... 2 »
— pouvoir peptique (METT) ..... 1,5 mm.
— hémolyse ..... 20 minutes

Ces résultats peuvent être résumés dans le tableau suivant :

Repas ou épreuve	Q.		AL.		AT.		METT		M. Chim.		Hemo.	
	av.	ap.	av	ap	av.	ap.	av.	ap.	av.	ap.	av.	ap.
Pain.....	20	25	1	0,6	5	1	3,2	2	0,3	0,2	7	12
Lait.....	45	30	0,7	0,3	4	1	3	1,5	0,4	0,1	5	10
Viande.....	50	30	1,2	1	4,5	3	2,8	2	0,3	0,2	12	12
Histamine..	20	3	2		5		2		0,6		20	
Prostigmine.	14	5	0,4	0,3	3,7	2	2	1,5	0,6		15	20

Après le sacrifice de ce chien, l'examen histologique de la muqueuse gastrique ne révéla aucune anomalie ni du point de vue vasculaire ni du point de vue glandulaire.

3°) INTERPRETATION DES RESULTATS

1) **Dans la première série de chiens** : les résultats opératoires montrent l'opposition qui existe entre la région pylorique et le corps de l'estomac.

Les quatre chiens chez qui la totalité des vaisseaux de la région antropylorique a été ligaturée sont tous morts deux à trois jours après ces ligatures. La région correspondante était infarcie, plus ou moins nécrosée.

Au contraire, si l'on respecte cette région, comme le conseille SOMERVELL, pour ne lier que les vaisseaux du fundus le long des deux courbures, les chiens continuent à se bien porter et conservent un bon appétit.

Nous avons gardé deux de ces chiens pendant six mois au laboratoire. Ils auraient vécu sans doute normalement si nous ne les avions sacrifiés à fin d'examen anatomique et histologique de leur estomac.

Bien que rétracté, adhérent aux organes voisins, l'estomac est à peu près normal et apte à fonctionner normalement. Dépouillé de la majeure partie de ses vaisseaux, ceux qui restent sont suffisants pour maintenir en vie l'étoffe gastrique. Il suffit de quelques artérioles restantes pour que, grâce aux multiples anastomoses sous-muqueuses, aucune région ne soit privée de nutrition sanguine. C'est ce que nos artériographies nous ont montré.

L'examen histologique de ces estomacs a révélé une tunique gastrique de structure sensiblement normale par comparaison avec des coupes d'estomacs normaux. On a remarqué au niveau des glandes fundiques une diminution du nombre des cellules bordantes ; de plus, celles qui demeurent ont un noyau petit, dégénéré, pycnotique. Ces faits nous paraissent très intéressants : ces cellules ne sont-elles pas, en effet, acidosécrétrices ? Leur rôle n'est-il pas de prélever dans le sang les ions acides et les ions chlore ? Si on diminue la dévascularisation, si la couronne vasculaire qui entoure chaque glande fundique s'atrophie, les cellules bordantes n'ont physiologiquement plus rien à faire. Elles s'atrophient et disparaissent.

Aussi n'est-il point étonnant que les tubages gastriques pratiqués chez ces chiens ne nous aient fourni qu'une très faible quantité d'un suc épais, muqueux, provenant sans doute de la région pylorique dont les glandes mucosécrétrices sont intactes.

L'acidité de ce suc est très faible. L'acidité libre d'un suc de chien normal est de 3 grammes d'Hcl. p. 1.000 en moyenne et son acidité totale de 4 grammes d'Hcl. p. 1.000 environ. Ces chiffres sont tombés ici à 1,24 gr. pour l'acidité libre et 1,9 gr. d'acidité totale. Ce sont les valeurs moyennes de 14 échantillons de suc dosés.

Le pouvoir peptique de ce suc hypoacide (mesuré aux tubes de METT et par la méthode chimique du Professeur VALDIGUIE) est aussi fortement diminué.

2) **Dans la deuxième série de chiens,** porteurs d'un petit estomac (à la manière de PAVLOV ou de HOLLANDER), les résultats sont encore très démonstratifs :

a) La dévascularisation du petit estomac par ligature de son pédicule gastro-épiploïque accompagnée de ligatures sur la paroi de la petite poche, eut pour conséquence, chez deux chiens, une diminution sensible de la quantité de suc recueilli du petit estomac après les différents repas que nous avons vus. L'acidité de ce suc, son pouvoir peptique, ainsi que son pouvoir hémolytique, ont aussi notablement diminué (1).

L'histologie du petit estomac après le sacrifice de ces chiens a montré une muqueuse à peu près normale; une réaction scléreuse rendait difficile la lecture microscopique.

b) Chez trois chiens, après la dévascularisation du petit estomac par son isolement complet (sa survie n'étant assurée que par les vaisseaux d'un fragment épiploïque), le suc recueilli est fortement hypoacide et n'a plus aucun pouvoir peptique mesurable.

L'examen histologique du petit estomac a montré ici des modifications plus importantes : l'épithélium superficiel est desquamé, le tissu conjonctif interglandulaire est épaissi, étouffant les glandes fundiques dont les cellules sont dégénérées.

Ces altérations plus importantes sont imputables au fait que la dévascularisation du petit estomac est rendue plus complète par la privation des connexions vasculaires musculeuses et sous-muqueuses avec le grand estomac.

En outre, la réduction d'acidité est ici plus marquée du fait de l'isolement nerveux complet du petit estomac auquel ne parvient plus aucun filet vagal.

---

(1) Remarque : Les chiffres d'acidité obtenus dans cette série de sept chiens sont variables suivant les petits estomacs. La muqueuse antrale sécrétant un suc épais, alcalin, un petit estomac effectué surtout aux dépens de l'antre aura un suc faiblement acide. Au contraire, un petit estomac comprenant davantage de muqueuse fundique sécrètera un suc plus acide.

c) La ligature des vaisseaux de la région antropylorique chez deux chiens porteurs de petit estomac eut les conséquences suivantes :

— La ligature de la totalité des vaisseaux de cette région a entraîné la mort du chien opéré ainsi. Comme nous l'avons vu dans la première série d'animaux, cette expérience démontre une nouvelle fois la sensibilité de la région pylorique à la dévascularisation complète. Les artériographies nous montrent dans cette région des artères très grêles.

— Dans une deuxième expérience, les ligatures des huit dixièmes des vaisseaux afférents à cette région permirent la survie de l'animal. Le petit estomac sécréta par la suite un suc en quantité peu diminuée et d'une acidité fortement inférieure à sa valeur initiale.

Il est intéressant de noter que chez ce chien l'examen histologique de la muqueuse gastrique ne montra aucune anomalie, ni vasculaire, ni glandulaire.

On s'y attendait du fait que seule la région antropylorique était intéressée par les ligatures.

Cette expérience est à rapprocher de celles d'UVNAS et représente, à notre sens, une nouvelle preuve de la transmission humorale de la gastro-sécrétine.

4°) ETUDE ARTERIOGRAPHIQUE DE LA VASCULARISATION GASTRIQUE CHEZ LE CHIEN

Parallèlement à l'expérimentation concernant les ligatures vasculaires gastriques et ses conséquences, il nous a paru nécessaire d'entreprendre une étude de la vascularisation gastrique chez le chien. Le but de cette étude fut d'abord de préciser la vascularisation normale pour pouvoir étudier par comparaison celle des estomacs ligaturés.

Déjà à la dissection opératoire ou autopsique, la topopraphie des vaisseaux gastriques nous était apparue superposable à celle de l'homme. Cette notion fut confirmée par une étude artériographique.

Nous savons que chez l'homme, l'estomac est irrigué par quatre artères principales :

— l'artère coronaire stomachique, naissant du tronc cœliaque ;

— l'artère pylorique prenant naissance sur l'hépatique ;

— l'artère gastro-épiploïque droite, provenant de la gastro-duodénale, branche de l'hépatique ;

— l'artère gastro-épiploïque gauche, branche de la splénique.

Ces artères forment par leurs anastomoses autour de l'estomac le grand cercle artériel gastrique.

A ces quatre artères principales, il faut ajouter les vaisseaux courts, branches de l'artère splénique, qui vascularisent le tiers supérieur de la grosse tubérosité.

Nous exposerons d'abord notre technique d'artériographie ; ensuite les résultats que nous avons obtenus.

TECHNIQUE D'ARTERIOGRAPHIE POST MORTEM

Etant donné la complexité de la vascularisation gastrique et ses anastomoses nombreuses, le prélèvement minutieux de l'estomac est un temps essentiel pour obtenir la mise en évidence de tout le réseau artériel gastrique. Il faut avoir intacte l'origine aortique des gros vaisseaux, car une injection de substance opaque dans l'artère coronaire stomachique, dans une gastro-épiploïque ou dans la splénique, ne donne qu'une image partielle de ce réseau.

Comme le conseille WOOLF [53], chez l'homme, après une large incision abdominale, nous extirpons en masse l'estomac, le duodénum, le pancréas, la rate, le foie et surtout l'aorte abdominale de manière à avoir intact le tronc cœliaque. Ce dernier est soigneusement disséqué : on isole ses trois branches, coronaire stomatique, splénique, hépatique.

Notons que chez le chien nous avons le plus souvent rencontré l'artère hépatique naissant directement de l'aorte au-dessus du tronc cœliaque, ce dernier ne donnant issue qu'à la splénique et à la coronaire.

Une canule est introduite et liée dans chacune de ces grosses artères ; on y adapte la seringue contenant le produit de contraste à injecter.

Après plusieurs essais, nous avons adopté, comme produit opaque aux rayons X, un mélange de benzine-minium en solution très diluée ; une solution trop peu étendue ne permettant pas de visualiser les fines artérioles. De plus, la couleur rouge de ce mélange permet de repérer et d'arrêter immédiatement une extravasation s'il s'en produit une au cours de l'injection.

Celle-ci est effectuée très lentement, en maintenant une pression constante sur le piston. Une trop forte pression est cause de suffusion dans les tissus par une rupture de petits vaisseaux. Une résistance est perçue à un certain moment ; elle correspond à la traversée, par le mélange opaque, de la couche musculeuse gastrique. Il faut la vaincre pour que le mélange pénètre dans les plexus sous-muqueux.

RESULTATS

A. — Estomac normal.

Ces artériographies ont confirmé que la vascularisation gastrique du chien est à peu près superposable à celle de l'homme.

Ce sont les artères :

— coronaire stomachique ;
— splénique ;
— hépatique,

qui, par leurs branches, irriguent l'estomac.

a) **L'artère coronaire stomachique** : issue du tronc cœliaque, elle se divise en haut de la petite courbure en deux ou plusieurs branches antérieures et postérieures dont l'une va s'anastomoser à l'artère pylorique. Ces branches donnent des artérioles qui irriguent les deux tiers supérieurs de la petite courbure et du corps gastrique jusqu'à une ligne médiane où ces artérioles devenues sous-muqueuses s'anastomosent aux branches correspondantes issues des vaisseaux courts.

b) **L'artère splénique** : née aussi du tronc cœliaque, elle se divise derrière l'estomac en deux branches :

— une branche supérieure qui donne des vaisseaux courts et des vaisseaux spléniques ;
— une branche inférieure qui donne aussi des vaisseaux courts, des vaisseaux spléniques et l'artère gastro-épiploïque gauche.
— **Les vaisseaux courts** (au nombre de six ou sept), issus des deux branches vascularisent le tiers ou la moitié supérieure de la grande courbure, donnant des branches qui, suivant un trajet tortueux, vont s'anastomoser aux artérioles correspondantes, venant de la coronaire stomachique.

— **L'artère gastro-épiploïque gauche** naît de la branche inférieure de la splénique, se dirige horizontalement le long de la grande courbure et y abandonne plusieurs branches qui vont s'anastomoser sous la muqueuse

ARTERIOGRAPHIE D'UN ESTOMAC NORMAL

H : Tronc de l'artère hépatique.
CS : Tronc de l'artère coronaire stomachique.
S 1 : Branche inférieure de l'artère splénique.
S 2 : Branche supérieure de l'artère splénique.

aux artérioles issues des branches les plus basses de la coronaire. Cette artère s'anastomose ensuite avec la gastro-épiploïque droite à peu près à l'union des deux tiers supérieurs et du tiers inférieur de la grande courbure.

c) **L'artère hépatique** : Nous avons vu que cette artère naît, presque toujours isolée, de l'aorte abdominale en amont du tronc cœliaque.

Elle donne naissance à l'artère pylorique et à l'artère gastro-duodénale.

— **L'artère pylorique,** née tantôt avant, tantôt après l'artère gastro-duodénale, elle suit la portion horizontale de la petite courbure. Elle-même assez grêle, elle donne de très fines branches au pylore et à la région antrale. Ceci explique la grande sensibilité de cette région à la dévascularisation opératoire. Ses branches, peu nombreuses, sont fines et leurs anastomoses sous-muqueuses avec les branches correspondantes de la gastro-épiploïque droite, grêles elles aussi, sont difficiles à mettre en évidence sur les artériographies.

— **L'artère gastro-duodénale,** après avoir donné une ou deux branches qui vont à la première portion du duodénum, elle donne naissance à l'artère gastro-épiploïque droite qui suit la grande courbure (portion horizontale) pour aller s'anastomoser à la gastro-épiploïque gauche. Les branches qu'elle envoie à la partie antrale de l'estomac sont fines ; elles s'anastomosent avec celles de l'artère pylorique.

Ainsi, comme chez l'homme, ces artères créent un cercle artériel périgastrique. Le premier cliché radiographique que nous publions illustre la distribution vasculaire que nous venons de décrire (1).

B. — Estomac « dévascularisé ».

Les images artériographiques des estomacs de chiens ayant subi l'opération de ligatures vasculaires à la manière de SOMERVEL sont devenues bien différentes.

Chez ces chiens, sacrifiés plusieurs mois après l'opération, dont l'estomac a subi les modifications macroscopiques et histologiques que nous avons décrites, les artères sont aussi profondément modifiées.

L'une des artériographies, que nous reproduisons ici,

---

(1) Nous tenons à remercier ici le Médecin Lt-Colonel JAMMES. et les manipulateurs de son service de Radiologie à l'Hôpital Militaire H. Larrey où nos clichés ont été réalisés.

montre l'aspect atrophique du réseau artériel restant. Il devient impossible de décrire une topographie vasculaire nette. D'une manière générale, les vaisseaux sont peu injectés, sclérosés, devenus filiformes.

ARTERIOGRAPHIE D'UN ESTOMAC « DEVASCULARISE »

Ce chien a été sacrifié six mois après avoir subi l'opération de dévascularisation gastrique suivant la technique de Somervell.

H : Tronc de l'artère hépatique.
CS : Tronc de l'artère coronaire stomachique.
S : Tronc de l'artère splénique.

Sur la petite courbure, l'artère pylorique, qui a été respectée, assure encore une vascularisation convenable.

L'aspect de la grande courbure paraît, par contre, sur nos clichés aussi dépouillé de vaisseaux qu'à l'autopsie de ces chiens.

Sa vascularisation semble maintenue par le minuscule

réseau sous-muqueux en communication avec les fines branches de la pylorique.

Les deux branches de bifurcation de l'artère splénique, cependant non liées, sont elles-mêmes devenues filiformes; sans doute parce que leurs branches sont liées en aval. Il n'y a plus trace, en effet, de vaisseau court.

Comme on le voit, les artères restantes assurent à l'estomac une vascularisation « a minima » qui ne nous paraît compatible avec une survie de l'organe que grâce aux multiples anastomoses préexistantes.

5°) CONCLUSIONS EXPERIMENTALES

L'interprétation de nos résultats expérimentaux et leur confrontation avec les résultats des autres expérimentateurs nous permettent, en accord avec la plupart d'entre eux, de conclure que :

1. La ligature de la majeure partie des vaisseaux gastriques chez le chien est toujours bien supportée si on respecte la région pylorique qui est la moins bien vascularisée.

2. La dévascularisation totale de la région antropylorique entraîne la mort de l'animal; mais la ligature des huit dixièmes seulement des vaisseaux de cette région est compatible avec la survie. Elle entraîne une diminution de l'acidité gastrique que nous attribuons, avec UVNAS, à un « barrage » de l'hormone gastro-sécrétine d'EDKINS. Cette dernière se forme bien dans la muqueuse antropylorique, mais ne peut passer dans la circulation.

3. Macroscopiquement, l'estomac dévascularisé, bien que dépouillé, rétracté, pâle, garde une apparence normale.

4. Microscopiquement, il y a dégénérescence d'une partie des cellules pariétales acidosécrétrices.

5. Du point de vue fonctionnel, la dévascularisation entraîne une forte diminution de la sécrétion gastrique. Le suc recueilli est surtout muqueux; il n'est que très faiblement acide. Son pouvoir peptique et sa capacité hémolytique sont amoindris.

Devant la netteté de nos résultats, nous sommes conduits à penser que les quelques auteurs qui n'ont pas obtenu de baisse notable de l'acidité gastrique ont pratiqué des ligatures insuffisantes.

CONCLUSIONS GENERALES

I. — Nous avons exposé les résultats cliniques concernant le traitement de l'ulcère gastro-duodénal par l'opération de dévascularisation gastrique.

Ils montrent que ses auteurs obtiennent dans plus de 90 p. 100 des cas une forte diminution de la chlorhydrie gastrique.

Associée à la gastro-entérostomie postérieure, cette technique réduit à moins de 1 p. 100 l'éventualité d'ulcération peptique.

Les statistiques de guérisons publiées (en particulier par SOMERVELL) sont supérieures à celles obtenues à ce jour par tout autre mode d'intervention chirurgicale.

II. — Nos recherches expérimentales portant sur quinze chiens ont amené les constatations suivantes :

1°) Les ligatures de la majeure partie des vaisseaux gastriques sont bien supportées à condition de respecter la région pylorique, dont la dévascularisation totale entraîne la mort de l'animal.

2°) Ces ligatures ont pour conséquence une diminution :
- — de la quantité de suc sécrétée ;
- — de son acidité ;
- — de son pouvoir peptique.

3°) Les modifications sécrétoires qu'elles entraînent peuvent être interprétées physiologiquement par trois mécanismes :
- — ischemie au niveau des glandes acidosécrétrices ;
- — atrophie partielle des cellules pariétales de ces glandes ;
- — opposition à la transmission humorale de l'hormone antrale excitosécrétrice au cours de la digestion gastrique.

D'autres auteurs ont établi l'action préventive et curative

de la gastro-dévascularisation vis-à-vis d'ulcères gastriques expérimentaux.

En conséquence, les résultats expérimentaux, confrontés aux statistiques cliniques, paraissent justifier l'opération de dévascularisation gastrique dont la technique simple est conforme aux tendances chirurgicales actuelles plus fonctionnelles que radicales.

Ils permettent de pouvoir envisager son application dans la thérapeutique chirurgicale de l'ulcère gastro-duodénal.

Le Président,

A. BAÏSSET.

VU : Le Doyen,

LEFEBVRE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER.

Toulouse, le 8 Juin 1951.

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université,

P. DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

[1] BABKIN (B. P.), ARMOUR (J. C.) and WEBSTER (D. R.). — Restoration of the functional capacity of the stomach when deprived of its main arterial blood supply. (**Canada M. A. J.** 48 : 1, 1943.)

[2] BAISSET (A.), DIEULAFE (R.), MONTASTRUC (P.). — Considérations physiopathologiques sur la vascularisation gastrique. Congrès de l'AFAS, Toulouse, sept. 1950. (**C. R. in Presse Médic.**, 1951, 59, 128.)

[3] BARCLAY et BENTLEY. — La vascularisation de l'estomac chez l'homme. (**Gastro-entérology**, fév. 1950.)

[4] BARONOFSKY (I. D.). — An experimental evaluation of ligature of stomach vessels for peptic ulcers. (**Gastro-enterology**, 10, 301, 1948.)

[5] BEC (G.). — Etude critique des ligatures artérielles dans le traitement de l'ulcère gastro-duodénal. (**Thèse Toulouse**, 1948.)

[6] BENTON HOLM, Paul BOYARSKY, Thomas G. MORRIONE. (Université de Vermont, U.S.A.) — The effect of experimental devascularization on gastric mucosa. (**Gastro-enterology**, p. 116, janv. 1949.)

[7] BRENCKMANN (E.). — Etudes physiologiques sur l'estomac dépourvu de ses principales artères. (**Arch. des Maladies de l'App. digestif**, juin 1932.)

[8] BRENCKMANN et DELOYERS. — Etude de la topographie des régions élaboratrices de l'acide chlorhydrique dans l'estomac. (**La Presse Médic.**, n° 67, 21-8-1929, p. 1086.)

[9] CHATON (M.). — Ulcus de la petite courbure traité par la sympathectomie. (**Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris**, XLVIII, 994, 1922.)

[10] CHATON (M.). — Les sections artérielles dans la thérapeutique de l'ulcus de l'estomac. (**Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.**, LIX n° 14, 620, 5 avril 1933.)

[11] CHATON (M.). — La question des ligatures artérielles dans le traitement de la maladie ulcéreuse gastrique. (**La France Médic.**, 12 déc. 1947, p. 10.)

[12] CONSTANTINI. — **L'Afrique Française Chirurgicale**, 1947, n° 1.

[13] DIEULAFE (R.). — Peut-on ligaturer les vaisseaux de l'estomac ? (**Paris Médic.**, p. 216-220, 29 fév. 1936.)

[14] DUBRULLE (M.). — La dévascularisation et l'énervation gastriques expérimentales. (**Journal de Chirurgie**, mai 1951, p. 394, 406.)

[15] EDKINS. — The Chemical Mechanisms of gastric secretion. (**Journal of Physiology**, t. 34, 1906, p. 133.)

[16] EDKINS et TWEEDY. — The natural channels of absorbtion evoking the chemical mechanism of gastric secretion. (**Ibidem** t. 38, 1909, p. 263.)

[17] FAUCHER (P.). — La ligature des branches de la coronaire stomachique et de la pylorique au cours d'une hématémèse grave. (**Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.**, LVII, n° 27, 1215-1227, 21 oct. 1931.)

[18] FREEMAN (H.), F.R.C.S. — Duodenal ulceration : a gastroscopic study. (**Brit. Med. Journ.**, june 29, 1946, p. 980.)

[19] FROEHLICH (F.). — A propos de vingt-cinq cas d'ulcères gastro-duodénaux traités par la splanchnicectomie et l'ablation du premier ganglion lombaire. (**Presse Médic. Paris**, 1946, n° 24, 336.)

[20] GAINSBOROUGH and SLATER. — **British Méd.**, J. 2, 253 (1946).

[21] GAUNEL (C. E. V.). — De l'évolution des ligatures artérielles dans la thérapeuthique chirurgicale des ulcères gastro-duodénaux. (**Thèse Nancy**, 19 décembre 1947.)

[22] GILLMAN — **American Journal of Physiol.**, 76, 158 (1933).

[23] GILLMAN and COWGILL (1931). — **Américan Journal of Physiol.**, 99, 172.

[24] GUARRY WOOD (W.). — **Compte-rendu in Press Médic.**, 18 octobre 1947.

[25] GUARRY WOOD (W.). — **Archives of Surgery**, Chicago, avril 1949, p. 455, 462.

[26] HEDON. — Traité de Physiologie, p. 123. (**Doin et Cie, Editeurs**, Paris, 1943.)

[27] HEY (Wilson). — **In Sem. des Hóp. de Paris**, 18-8-1950, p. 2582.

[28] HOFMANN et NATHER. — **Anat. der Magenarterien.** (**Arch. Klin. Chir.**, 115, 650, 1921.)

[29] HOLLANDER (E.). — **Gastro-entérology**, I, 401, 1943.

[30] HOLLANDER (E.) et JEMERIN (E. E.). — **Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.**, 1938, 39, 87.

[31] HORTOLOMEI et BATUREAU. — Chirurgie de l'ulcère gastrique et duodénal. (**Masson**, p. 202, 1931.)

[32] IVY. — Studies on the secretion of the pylorus and of the stomach. (**American Journal of Physiol.**, n° 49, 1919, p. 142.)

[33] IVY and YUTAKA OYAMA. — Studies on the secretion of the pars pylorica gastri. (**Amér. Journ. of Physiol.**, n° 57, 1921, p. 51.)

[34] LAYNE (J. A.) and BERGH (G. S.). — The effect of ligation of arteries of the stomach upon acid gastric secretion and upon the endoscopic appearance of the gastric mucosa in the dog. (**Surgery**, 13, 136, 1943.)

[35] LE VEEN (H. H.). — The effect of surgical interruption of the gastric blood flow upon gastric secretion and the prevention of experimental peptic ulcers. (**Surg. Gyn. Obst.**, 86, 164, 1948.)

[36] LOEPER (M.) et BINET (L.). — **Presse Médicale**, 1919, 23, 233.

[37] MAC LELLAN (E.). — Conservative Surgery of the duodenal ulcer. (**The Lancet**, feb. 3, 1951, p. 257.)

[38] MANAN (E.). — Les sections artérielles dans le traitement des ulcères de l'estomac. (**Thèse Nancy**, 7 juillet 1934.)

[39] METT (S. G.). — **Arch. of Physiol.**, 1894, 53, 58.

[40] NICOL. — **British Med. Journ.**, 2.780, 1941.

[41] PAVLOV. — Le travail des glandes digestives. (**Paris**, 1901.)

[42] PICARD (H.) et HEFFEZ (A.). — Quatre cas d'ulcères gastro-duodénaux guéris clin. et radiol. par splanchnicectomie endothorascoscopique. (**Sem. des Hôp. de Paris**, n° 53, p. 2.581, 2.586.)

[43] PLENK (1932). — Der Magen (**Von Mollendorf's Handbuch der Mikr. Anat.**), 5, 1 Berlin (**J. Springer**).

[44] RAMOND (F.). — Ligature de l'arc artériel de la petite courbure gastrique. (**Progrès Médical**, n° 49, 28 novembre 1931.)

[45] RAMOND (F.), DIMITRESCO, PAPOVICI et KISTHINIOS. — La ligature expérimentale de l'arc artériel coronarien de la petite courbure gastrique.

(**Compte-rendu des séances de la Soc. de Biol.**, t. CIX, n° 12, 1932.)

[46] SOMERVELL (T. H.) and ORR. — **The British Journal of Surgery**, 1936, 24, 227.

[47] SOMERVELL (T. H.). — **The British Journal of Surgery**, 1941, 30, 118.

[48] SOMERVELL (T. H.). — Physiological Gastrectomy. (**British Journal of Surgery**, oct. 1945, p. 146.)

[49] SOMERVELL (T. H.). — The pylorus, its influence on gastric operations. (**The Indian Journ. of Surgery**, vol. XII, n° 3, sept. 1950.)

[50] SOULA. — Précis de Physiologie, p. 105. (**Masson et Cie, Editeurs**, Paris 1947.)

[51] UVNAS. — **Acta Physiol.**, Scandinav., 4. Supp. 13 (1942).

[52] VALDIGUIE (P.) et DOUSTE-BLAZY (L.). — **Ann. Biol. Clin.**, 1951 (sous presse).

[53] WOOLF (A. L.). — Technique of post-mortem angiography of the stomach. (**British Journ. of Radiology**, 1, 1950, p. 8.)

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION 13

Première partie :

HISTORIQUE 17

Deuxième partie :

RAPPEL ANATOMIQUE 31

NOTIONS PHYSIOLOGIQUES 35

Troisième partie :

LES LIGATURES VASCULAIRES GASTRIQUES EN CHIRURGIE HUMAINE.

1) Place de la gastro-dévascularisation dans le traitement de l'ulcus 41
2) Technique et résultats de SOMERVELL 42
3) Autres statistiques opératoires 50

Quatrième partie :

LES LIGATURES VASCULAIRES GASTRIQUES EN CHIRURGIE EXPERIMENTALE.

1) Travaux expérimentaux déjà établis 55
2) Travaux originaux :
   — Techniques 58
   — Résultats 61
   — Interprétation 69
   — Etude artériographique 72
   — Conclusions expérimentales 78

CONCLUSIONS GENERALES 79

BIBLIOGRAPHIE 81

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'IMPRESSION
61, RUE DES AMIDONNIERS
TOULOUSE